

# ПУТЕВЫЕ РАБОТЫ



## РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ПУТИ

### ВИДЫ РЕМОНТА ПУТИ

Классификацией путевых работ установлены четыре основных вида путевых работ: реконструкция пути, капитальный ремонт, средний ремонт и текущее содержание пути.

Перечень и объем путевых работ, входящих в состав реконструкции капитального и среднего ремонта, приведены в табл. 1.

Помимо перечисленных выше видов ремонта пути могут производиться отдельные работы специального характера. К таким работам относятся: усиление пути в кривых, смена рельсов, смена стрелочных переводов, постановка стрелочных переводов на щебень и др.

### РАСХОД МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ПУТИ

Нормы расхода материалов на 1 км пути при реконструкции, капитальном и среднем ремонте пути и других работах капитального характера устанавливаются МПС.

### СОСТАВ РАБОТ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТУ ПУТИ

Реконструкция и каждый вид ремонта пути — капитальный и средний — по условиям производственного процесса разделяются на группы работ: предварительные, подготовительные, основные и отделочные.

Предварительные работы заключаются в подготовке земляного полотна и верхнего строения пути для беспрепятственного выполнения работ по замене элементов верхнего строения пути.

Подготовительные работы заключаются в подготовке и раскладке материалов верхнего строения пути у мест их укладки.

Основные работы заключаются в замене элементов верхнего строения пути.

Отделочные работы заключаются в окончательной отделке пути с приведением его в состояние, требуемое для сдачи километров в эксплуатацию.

Перечень и объем работ по реконструкции и ремонту пути приведены в табл. 2.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРИЁМКУ ПУТИ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА

Работы по реконструкции, капитальному и среднему ремонту пути должны быть выполнены по проекту в объеме сметы в точном соответствии с классификацией путевых работ. Технические условия на приемку пути после реконструкции и ремонта пути приведены в табл. 3.

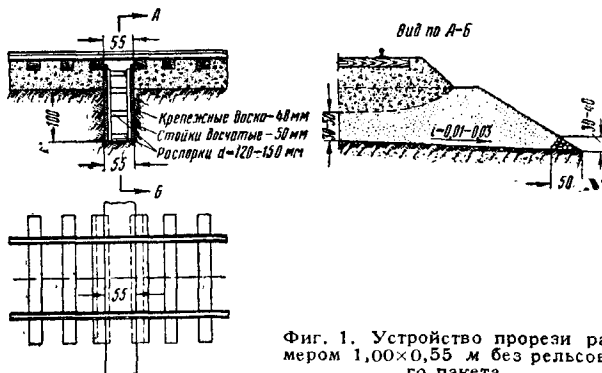
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫХ ПУТЕВЫХ РАБОТ

#### Устройство поперечных дренажных прорезей

Прорези по размерам поперечного сечения устраивают двух видов: малые — шириной 0,55 м и глубиной 1 м, большие — шириной 1 м и глубиной 2 м. Работы производятся без перерыва движения поездов с выдачей предупреждений о следовании поездов по месту работ со скоростью не выше 15 км в час.

Прорези размером 0,55×1 м устраивают без применения рельсового пакета; при устройстве прорезей размером 1×2 м применяют укороченный рельсовый пакет из 12 рубок рельсов типа III-а длиной по 4,5 м, восьми комплектов хомутов и трех скоб-стяжек (фиг. 1 и 2).

Для крепления стенок прорезей применяют крепежные доски толщиной 40 мм, стойки 50—60 мм и распорки толщиной



Фиг. 1. Устройство прорези размером 1,00×0,55 м без рельсового пакета

Таблица 1

## Перечень и объем работ по ремонту и реконструкции пути

Перечень работ	Объем работ		
	реконструкция	капитальный ремонт	средний ремонт
Работы по рельсам и скреплениям	Сплошная смена рельсов со всеми скреплениями новыми на тип не легче Р50, с установкой специальных упорков в кривых по наружной нити при радиусе 650 м и менее	Сплошная смена рельсов новыми того же типа или более мощного, с установкой упорков в кривых по наружной нити при радиусе 650 м и меньше	Одиночная смена дефектных рельсов и скреплений и добавление последних до полной нормы
Работы по шпалам	Сплошная смена шпал новыми, обязательно пропитанными, не ниже типа II, с добавлением до 1 840 шпал на 1 км, а в кривых $R = 650$ м и менее до 2 000 шпал на 1 км	Замена негодных шпал новыми, пропитанными не ниже типа III, и предупредительная смена в количестве, соответствующем в среднем 2-летнему выходу. Добавление шпал в прямых до 1 600 или 1 840 (по проекту), а в кривых—до 1 840 или 2 000 шт. на 1 км. Ремонт шпал	Одиночная смена негодных шпал и предупредительная смена в количестве одногодичного выхода. Ремонт шпал в пути
Работы по балласту	Постановка пути на щебёночный балласт толщиной слоя под шпалами 25 см. Устройство под щебёночный слой из существующего балластного слоя подушки толщиной не менее 20 см. Балласт, загрязнённый свыше 20% по весу, как правило, должен быть заменён чистым	Сплошная подѐмка пути с доведением балластного слоя под шпалами до 35 см. Замена загрязнённого балласта (свыше 15% по весу—для песка и свыше 20%—для ракушки) в ящиках и ниже подошвы шпал на толщину не менее 10 см. Расход балласта на 1 км устанавливается проектом. В отдельных случаях—подѐмка пути на слой щебня толщиной не менее 18 см с песчаной подушкой, не имеющей загрязнения более 20%	Подѐмка пути [на балласт с доведением общей толщины балластного слоя под шпалами не менее 25 см, с заменой загрязнённого свыше 15% по весу чистым в слое толщиной не менее 10 см под подошвой шпалы
Работы по стрелочным переводам	Смена всех стрелочных переводов на главных путях новыми типа, соответствующего вновь укладываемым рельсам, со сплошной сменой переводных брусьев и постановкой на щебень	Замена на ремонтируемых путях изношенных стрелочных переводов новыми, типа не легче укладываемых рельсов, со сплошной сменой переводных брусьев	Смена изношенных частей стрелочных переводов и переводных брусьев. Ремонт отдельных частей стрелочных переводов путём наплавки и сварки
Прочие работы по верхнему строению	Установка на всех угоняемых участках полного количества противоугонных приспособлений по типовым схемам. Установка на электрифицированных и оборудованных автоблокировкой участках типовых изолирующих стыков с постановкой рельсовых соединителей		Разгонка зазоров, закрепление пути от угона, перешивка пути, исправление подуклонки рельсов
Исправление плана и профиля пути	Инструментальная выправка всех круговых кривых и устройство переходных кривых при $R=2\ 000$ м и менее. Закрепление положения кривых реперами направления Установка путей на перегонах двухпутных и многопутных линий по габариту «2-С» а главных; путей в пределах станций—по проекту  Исправление искажений продольного профиля и плана линии, устройство сопрягающих кривых в вертикальной плоскости радиусом 10 000 м. Производство работ по ликвидации обрывных мест по специальным проектам  Приведение в поперечном профиле двухпутных, многопутных линий головок рельсов в один уровень		Установка осей путей на перегонах двухпутных и многопутных линий по габариту «2-С», за исключением участков, требующих досыпки земляного полотна или переустройства сооружений  Сплошная рихтовка пути с выверкой круговых и переходных кривых и устройство переходных кривых при радиусе менее 2 000 м

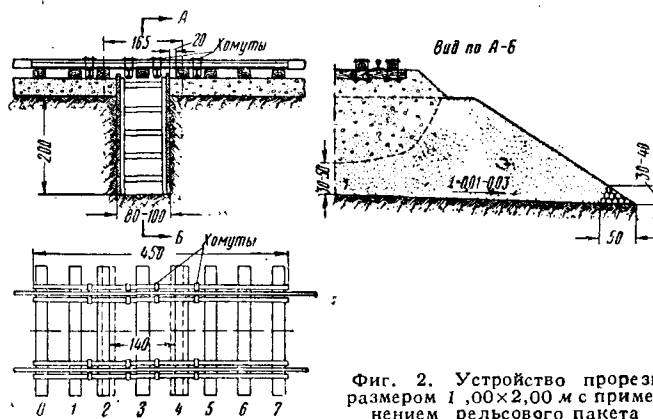
Продолжение табл. 1

Перечень работ	Объём работ		
	реконструкция	капитальный ремонт	средний ремонт
Работы по мостам	<p>Усиление, ремонт или переустройство мостов в целях обеспечения пропуска мощных паровозов с их конструктивными скоростями</p> <p>Подъёмка мостов малых отверстий согласно новой отметке головки рельсов и устройство отводов пути к мостам больших отверстий</p> <p>Замена уравнильных приборов новыми, сплошная смена мостовых брусьев, исправление и приведение мостового полотна к стандарту</p> <p>Замена временных мостовых сооружений на постоянные. Ремонт каменных и железобетонных мостов. Замена полностью песчаного балласта на щебёночный на железобетонных мостах</p>	<p>Замена уравнильных приборов на мостах новыми типов, соответствующих вновь укладываемым рельсам, или замена изношенных, если смены рельсов новыми не производится</p> <p>Сплошная смена мостовых брусьев, исправление и приведение мостового настила к стандарту на всём протяжении моста</p>	<p>Смена негодных мостовых брусьев. Смена отдельных частей уравнильных приборов на мостах и ремонт этих частей путём наплавки и сварки</p>
Работы по земляному полотну	<p>Лечение по проектам больных мест земляного полотна — пучин, осадок, оползней, обвалов, балластных корыт и других болезней</p> <p>Срезка наслоений на обочинах, исправление и досыпка откосов, уширение обочин в местах смещения пути и недостаточной ширины до нормальных размеров</p> <p>Восстановление и приведение в полный порядок к нормальному профилю всех дренажных и водоотводных устройств</p> <p>Восстановление и приведение в полный порядок всех защитных и укрепительных сооружений земляного полотна и искусственных сооружений. Восстановление и приведение в порядок регуляционных сооружений</p>		<p>Прочистка кюветов, срезка обочин, частичное исправление откосов и приведение в исправное состояние водоотводных, дренажных, защитных и укрепительных устройств земляного полотна</p>
Работы по переездам и путевым знакам	<p>Исправление и приведение в порядок всех переездов с прилегающими к ним подходами дорог на 50 м в каждую сторону от крайних путей, но не далее границы полосы отвода, с уклоном по типу авто-гужевой дороги, с устройством горизонтальных площадок от крайних путей на 10 м</p> <p>Устройство на переездах автоматической сигнализации, механизация работы шлагбаумов на охраняемых переездах; переустройство и устройство настила в соответствии с типовыми проектами и типом авто-гужевой дороги</p> <p>Восстановление и приведение в полный порядок всех путевых знаков и указателей с заменой нестандартных</p>		<p>Исправление и приведение в порядок всех переездов с прилегающими к ним подходами</p> <p>Восстановление и приведение в полный порядок всех путевых знаков</p>
Прочие работы	<p>Строительство помещений около путевых зданий для хранения машин и приборов по текущему содержанию пути</p> <p>Устройство на линии типовых приспособлений для хранения километрового запаса рельсов</p>		

14—16 см. Вертикальные стойки устанавливают после постановки трёх рядов досок по обеим стенкам прорези и распирают общими распорками на три ряда досок (фиг. 3).

Грунт из прорези выбирают слоями на глубину не шире крепёжной доски. По окончании выемки грунта из прорези её засыпают крупнозернистым песком или просеянным паровозным шлаком слоями 10 см по высоте с тщательным уплотнением каждого слоя трамбовками.

Дно прорези аккуратно планируют с приданием ему поперечного уклона 0,01—0,03 в левую сторону.



Фиг. 2. Устройство прорези размером 1,00x2,00 м с применением рельсового пакета

Т а б л и ц а 2

## Перечень работ по реконструкции и ремонту пути

Группы работ	Реконструкция	Капитальный ремонт	Средний ремонт
Предварительные	Снятие щебёночного покрытия Смена гнилых шпал Обрезка длинных шпал для возможности работы балластёра Перестановка путевых знаков		
	Вырезка балласта на между- путье Опробование и смазка путе- вых болтов Разгонка зазоров (при необ- ходимости)  Уничтожение пучинистых мест и балластных корыт и срезка обочин  Замена загрязнённого песчаного балласта  Выправка продольного про- филя Сдвигка пути по габариту «2-С» Разгрузка песчаного балласта и шпал	Опробование и смазка путе- вых болтов Разгонка зазоров (при необ- ходимости) Уничтожение пучинистых мест и балластных корыт и срезка обочин  Разгрузка песчаного балласта и шпал  Сдвигка пути по габариту «2-С» при сдвигке более 15 см Ремонт старых шпал	Разгрузка шпал  Срезка заросших обочин  Замена загрязнённого балла- ста  Сдвигка пути по габариту «2-С» при сдвигке более 15 см  Ремонт старых шпал
Подготовительные	Разгрузка материалов верхнего строения Развозка и раскладка материалов верхнего строения		
	Устройство песчаной подуш- ки с заброской ящиков щебнем  Удаление противоугонных распорок  Разборка переездного настила и устройство временного  Устройство съезда и въезда на путь для катков Предварительная дозировка щебня Установление проектной оси пути	Сверление отверстий в шпа- лах  Устройство переходных кривых  Предварительная дозировка балласта в путь Установление проектной оси пути	Разгонка зазоров  Сверление отверстий в шпа- лах  Разборка переездного насти- ла и устройство временного Предварительная дозировка балласта в путь
Основные	Вторая дозировка щебня бал- ластёром  Замена буксовых накладок  Снятие рельсовых соедине- телей Подъёмка пути на щебень балластёром Разборка пути  Планировка щебёночного слоя Укатка щебёночного слоя катками  Укладка пути по проектной оси	Вторая дозировка балласта в путь (при необходимости)  Подъёмка пути балластёром с выправкой профиля и сдвиж- кой по габариту «2-С» при сдвигке до 15 см  Сплошная смена рельсов и скреплений Смена, перегонка и добавле- ние шпал Устройство отводов пути  Установка противоугонных распорок Выправка пути с заброской ящиков балластом Регулировка зазоров (при не- обходимости)	Подъёмка пути балластёром с выправкой профиля и сдвиж- кой по габариту «2-С» при сдвигке до 15 см  Смена, добавление и перегон- ка шпал  Одиночная смена рельсов и скреплений Устройство отводов  Установка противоугонных распорок Выправка пути с заброской ящиков балластом Рихтовка пути с постанов- кой переходных кривых  Исправление подуклонки рельсов

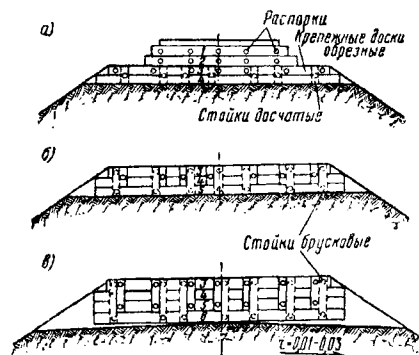


Продолжение табл. 2

Группы работ	Реконструкция	Капитальный ремонт	Средний ремонт
Основные	Устройство отводов пути Устройство изолирующих стыков Постановка рельсовых соединителей Установка противоугонов. Выправка пути с заброской ящиков щебнем Регулировка зазоров (при необходимости) Рихтовка пути Перешивка пути (при необходимости)	Рихтовка пути Перешивка пути (при необходимости) На участках, оборудованных автоблокировкой и электрифицированных, — все работы по изолирующим стыкам	На участках, оборудованных автоблокировкой и электрифицированных, — все работы по изолирующим стыкам
Отделочные	Разборка, сортировка и уборка старых материалов Регулировка зазоров Первая сплошная подбивка шпал с подъёмкой пути до проектных отметок Постановка пути точно на проектную ось с устройством переходных кривых Вторичная подбивка шпал Частичная перешивка с добивкой костылей Окончательная рихтовка пути Отделка щебёночной призмы Срезка стругом обочин и очистка кюветов Нумерация звеньев Постановка клипс Клеймение шпал Постановка путевых знаков Восстановление переездов	Первая подбивка шпал Вторая подбивка шпал Перешивка пути с добивкой костылей Окончательная рихтовка пути с устройством переходных кривых Отделка балластной призмы Срезка стругом обочин и очистка кюветов Нумерация звеньев Постановка путевых знаков Восстановление переездов	Первая подбивка шпал Вторая подбивка шпал Перешивка пути Окончательная рихтовка пути Отделка балластной призмы Срезка стругом обочин и очистка кюветов Постановка путевых знаков Восстановление переездов

Крепления разбирают так: раскрепив отдельными распорками каждую из нижних трёх досок, снимают распорки и стойки, общие для трёх досок, и затем поочерёдно, по мере засыпки котлована, вынимают по одной доске.

Работу по устройству малых прорезей ведут бригады из 4 человек; больших прорезей — бригады из 8 человек. Состав рабочих операций и последовательность их выполнения: разбивка места работ, установка рельсового пакета, выемка балласта из шпальных ящиков, снятие противоугонов, раздвижка шпал с подбивкой, копка прорези, крепление стенок, планировка дна прорези, заполнение прорези чистым песком, разборка креплений, сдвижка шпал на место с подбивкой, установка противоугонов, выправка пути в плане



Фиг. 3. Крепление стенок прорези

Таблица 3

## Технические условия на приёмку пути после ремонта и реконструкции

Наименование технических требований	Реконструкция	Капитальный ремонт	Средний ремонт
Состояние пути по шаблону и уровню	По шаблону На прямой +4 мм —1 мм На кривой +4 мм —2 мм  По уровню 4 мм с отводом по 1 мм на 2 м	По шаблону На прямой +4 мм —1 мм На кривой +5 мм —2 мм  По уровню 4 мм с отводом по 1 мм на 2 м	По шаблону На прямой +6 мм —1 мм На кривой +6 мм —2 мм  По уровню 4 мм с отводом по 1 мм на 2 м
Состояние пути по балльной оценке путеизмерительного вагона	Не более 15 единиц	Не более 20 единиц	Не более 30 единиц
Отклонение в величине радиуса кривой	В стрелах изгиба при хордах длиной 20 м не должно быть разницы более: а) между смежными промерами: при $R = 650$ м и менее $\pm 3$ мм; при $R = 651$ м и более $\pm 2$ мм; б) между наибольшими и наименьшими несмежными промерами: при $R = 650$ м и менее $\pm 6$ мм; при $R = 651$ м и более $\pm 4$ мм	В стрелах изгиба при хордах длиной 20 м не должно быть разницы более: а) между смежными промерами: при $R = 650$ м и менее $\pm 5$ мм; при $R = 651$ м и более $\pm 4$ мм; б) между наибольшими и наименьшими промерами: при $R = 650$ м и менее $\pm 10$ мм; при $R = 651$ м до 1 000 м $\pm 8$ мм; при $R = 1 001$ м и более $\pm 6$ мм	
Подуклонка рельсов	Должна быть правильна в 1/20. В кривых на внутренней нити по нормам в зависимости от возвышения наружного рельса		
Расположение стыков и величина зазоров	Стыки рельсов должны быть поставлены по наугольнику, забег по прямой не более 1 см, по кривой — не более 1 см против нормального забега. Зазоры в стыках должны иметь одинаковую величину по нормам в зависимости от температуры. Отступление в отдельных зазорах допускается не более $\pm 2$ мм. Слитые зазоры не допускаются		
Закрепление пути от угона	Угона не должно быть. Фартуки накладок не должны нажимать на стыковые шпалы и сдвигать их со своих мест. Противоугоны и распорки должны быть установлены по типовым схемам. Клинья должны быть плотно забиты и не упираться в подкладки, распорки должны плотно упираться в шпалы и располагаться параллельно рельсовым нитям. Якоря ущемителей должны плотно упираться в боковую поверхность шпалы		
Положение рельсов	Как правило, на целом перегоне путь должен быть уложен рельсами одинаковой длины (за исключением укороченных по внутренней нити кривых). Все рельсы в пределах километра должны быть пронумерованы		Уровень верха головок рельсов, уложенных при одиночной смене, не должен отличаться более чем на 1 мм от уровня головок остальных рельсов, лежащих в пути. Рабочие грани рельсов должны точно совпадать
Положение креплений	Все накладки должны быть поставлены одного типа и плотно сболчены. Болты должны быть смазаны и поставлены при шестидырных накладках: два средних — внутрь, четыре крайних — наружу гайками. При двухголовых накладках болты ставятся в шахматном порядке. Под каждой гайкой должна быть поставлена пружинная шайба. Все подкладки должны быть правильно поставлены (без перекосов и сдвигов по шпалам) и все костыли забиты отвесно и добиты. Рельсовые стыковые соединители на участках автоблокировки и электрификации должны быть установлены полностью		Дефектные рельсы и крепления должны быть отремонтированы или сменены
Состояние и расположение шпал	Все вновь укладываемые шпалы должны быть пропитанные; должны соответствовать требуемым типам, а по качеству и размерам — стандарту  В шпалах перед укладкой их в путь должны быть просверлены отверстия для костылей диаметром 12 мм на глубину 12 см и залиты антисептиком. Каждая шпала должна лежать по наугольнику; расстояние между осями шпал должно соответствовать эпюре с точностью до 3 см. Не допускаются слабо подбитые, просевшие и отрясённые шпалы		

Продолжение табл. 3

Наименование технических требований	Реконструкция	Капитальный ремонт	Средний ремонт
	<p>На двухпутных участках—с наружной стороны, а на однопутных — с правой стороны по счёту километров концы шпал должны быть расположены по шнуру</p> <p>Заусенцы у шпал должны быть тщательно зачищены и зачищенные места осмолены</p>		
Состояние балластной призмы	<p>Балластная призма должна быть отделана и соответствовать утверждённому поперечному профилю</p> <p>Отдельные местные отступления по толщине щебеночного слоя под шпалами не допускаются более чем <math>\pm 3</math> см от норм</p> <p>Весь вырезанный загрязнённый балласт должен быть убран</p>		Балластная призма должна быть отделана (бровка должна быть параллельна рельсовой нити; откосы должны иметь одинаковый наклон на всём протяжении)
Состояние стрелочных переводов	Стрелочные переводы должны быть уложены по утверждённым эюграм, переводная кривая пришта по ординатам, отвод воды обеспечен		Изношенные сверх допусков стрелки и крестовины должны быть заменены. Отдельные элементы должны быть отремонтированы наплавкой и сваркой
Состояние земляного полотна	Обочина земляного полотна должна быть спланирована с уклоном от пути и не иметь впадин; кюветы должны быть прочищены по шаблону с однообразными откосами на всём протяжении до выходов, параллельно рельсовым нитям; дренажные устройства исправлены		Обочина земляного полотна должна быть спланирована с уклоном от пути, заросшие и поднятые обочины срезаны, кюветы прочищены с приданием дну их правильного уклона, дренажные устройства исправлены
Закрепление пути в плане	Положение пути в плане на кривых участках должно быть закреплено реперами в соответствии с инструкцией о порядке установки реперов		
Прочие требования	<p>Настил на переездах должен быть уложен плотно, края обрезаны по шнуру, мостовая исправлена, надолбы побелены, подходы дорог к переезду выправлены и мостовые исправлены. Шлагбаумы приведены в полный порядок</p> <p>Столбы всех путевых знаков должны стоять вертикально, таблички прибиты правильно и выкрашены в установленные цвета, текст и цифры надписей должны иметь установленные размеры и быть ясно видны</p> <p>Рельсы, накладки, болты и подкладки должны быть очищены от грязи и загрязнённого мазута, верх шпал и подошвы рельсов обметены от пыли и балласта</p>		

и профиле после обкатки поездами, снятие рельсового пакета, уборка вынутого грунта с обочины и откосов, отделка выходов прорези на откосе и отделка откосов с заправкой бровок.

Выборка грунта из прорези должна быть, как правило, механизирована применением прорезекопателя системы Балашенко. При этом весь комплекс работ по устройству прорези производится на закрытом для движения поездов перегоне.

#### Устройство противопучинных шлаковых подушек

В местах наличия коренных пучин отмечают на шейке рельсов масляной краской протяжение одного пучинистого горба или ряда близко расположенных горбов и наибольшую глубину промерзания.

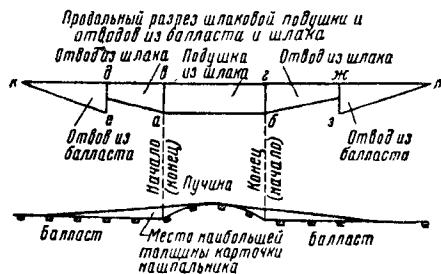
Толщину шлаковой подушки назначают в зависимости от глубины промерзания грунта размером:

При глубине промерзания в см до	Толщина шлаковой подушки в см
115	40
150	50
175	55
200	60

Шлак для подушки должен быть просеян и иметь фракции зёрен только от 4 до 50 мм. На 1 пог. м пути требуется следующее количество шлака в м<sup>3</sup>:

Толщина подушки в см	Под 1 путь	Под 2 пути
40	2,4	4,4
50	3,0	5,5
55	3,3	6,0
60	3,6	6,6

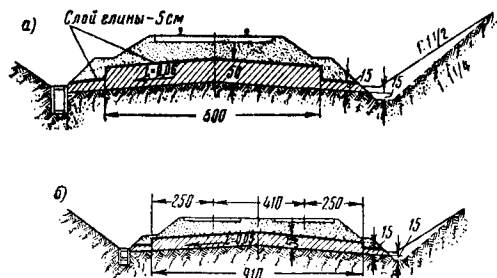
Длина шлаковой подушки зависит от протяжения горбов пучинистого места и устраивается с отводами из шлака и песка (фиг. 4).



Фиг. 4. Продольный разрез шлаковой подушки и отводов из шлака и песка.

Ширина шлаковой подушки должна быть 5 м под один путь и 9,3 м под два пути (фиг. 5).

Поверхность шлаковой подушки отделяют от балласта мягкой глиной слоем 5 см с уклоном в 1/20 от оси пути. В основании



Фиг. 5. Поперечный разрез шлаковой подушки на однопутной и двухпутной линиях

подушки через каждые 2,04 м устраивают поперечные дренажные канавки сечением 20×15 см с выпуском в кювет так, чтобы дно

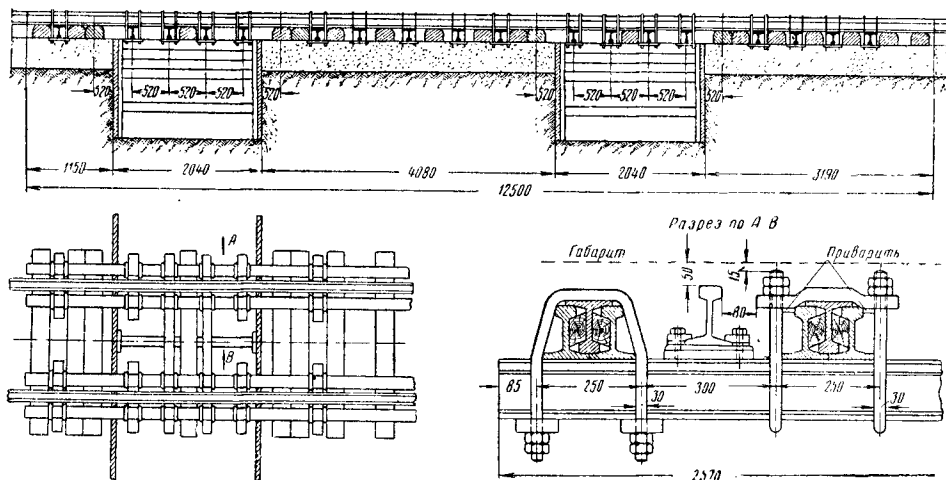
канавки было выше дна кювета не менее чем на 15 см.

Для крепления стенок котлована применяют крепёжный материал из досок толщиной 40 мм, стоек толщиной 50—60 мм и распорок—14—16 см.

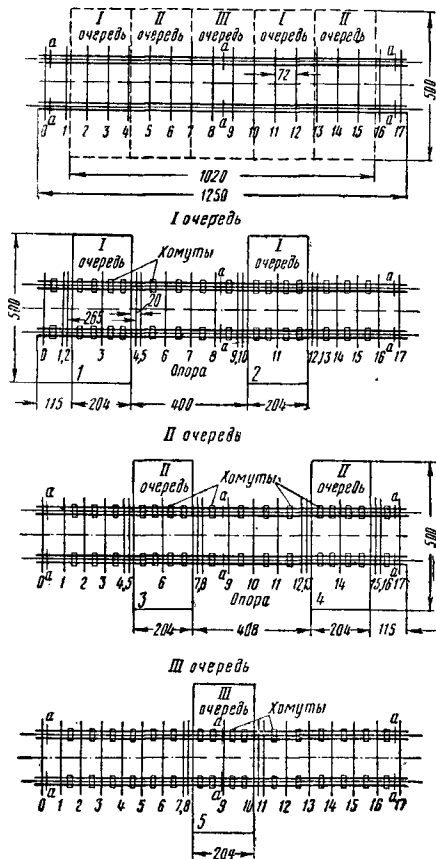
Работы по укладке шлаковых подушек производят без перерыва движения поездов с предупреждением о следовании поездов по месту работ со скоростью 15 км в час. При этом применяют рельсовые пакеты (фиг. 6) из рельсов типа III-а длиной 12,5 м, с износом до 6 мм. Рельсовые пакеты укладывают без ограничения скорости движения поездов.

Устройство шлаковой подушки производят в две смены двумя бригадами по 18 чел. в каждой. Очередность работ по разработке котлованов и устройству шлаковых подушек приведена на схеме (фиг. 7). Первая бригада в составе 18 чел. в первую смену производит укладку рельсового пакета и устройство шлаковой подушки в котлованах первой очереди (по 9 чел. на котлован). Вторая бригада в составе 18 чел. во вторую смену производит устройство шлаковой подушки сначала в котлованах второй очереди, затем в котловане третьей очереди и снимает рельсовый пакет.

Состав рабочих операций и последовательность их выполнения: подготовка шлака; разбивка места работ; поднятие путевых рельсов на длине пакета на деревянные подкладки толщиной 20 мм с двусторонними отводами по 0,005; установка рельсовых пакетов; выемка балласта из шпальных ящиков; снятие противоугонов; раздвижка шпал над котлованами; рытьё котлованов; установка креплений; планировка дна котлована; расстилка шлака слоем 5 см с утрамбовкой его в грунт; засыпка котлована шлаком слоями 10 см с утрамбовкой; разборка креплений; покрытие шлака мягкой глиной слоем 5 см; отсыпка балластной призмы свежим балластом; обратная сдвижка шпал; установка противоугонов; подштопка и подбивка шпал; снятие деревянных подкладок; снятие пакетов; выправка пути в плане и профиле послеобкатки поездами и уборка вынутого грунта с обочины и с откосов.



Фиг. 6. Рельсовый пакет



Фиг. 7. Очередность разработки котлованов

На двухпутных участках пути на насыпях и нулевых местах, при нормальной ширине междупутья и расположении путей в одном уровне, устройство шлаковой подушки уместно производить механизированным способом по опыту Восточно-Сибирской железной дороги.

Способ состоит в последовательном применении на участке, на котором устраивают подушку, подъемного крана или путеукладчика для разборки пути, путевого струга для срезки грязного балласта и нарезки котлована для шлаковой подушки, тракторного скрепера для уборки вынутого грунта, саморазгружающегося состава для разгрузки шлака и балластировочной машины для подъема пути на балласт. Бригада рабочих при этом способе устройства шлаковых подушек состоит из 25 чел. Работы выполняются в «окно» между поездами с закрытием на период от 2 до 4 часов обоих путей. За это время на закрытом перегоне могут быть выполнены работы по устройству шлаковой подушки на протяжении от 50 до 150 пог. м.

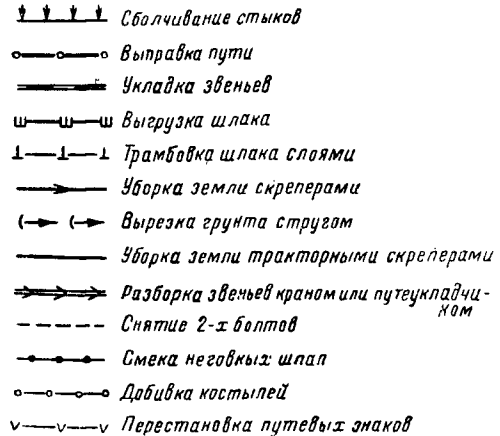
Шлаковая подушка устраивается согласно проекту.

Ширина шлаковой подушки не может быть более 4 м, что определяется величиной выноса крыла путевого струга.

На фиг. 8 приведен график технологического процесса устройства шлаковой подушки

механизированным способом при капитальном ремонте пути. Балластировка и окончательная отделка в этом случае выполняются в общем комплексе работ по капитальному ремонту пути при помощи балластера.

Часы



Фиг. 8. Технологический процесс устройства шлаковой подушки механизированным способом

### Замена загрязнённого балласта ниже подошвы шпал

В соответствии с проектом работ замену загрязнённого балласта производят на глубину 5; 10 и 20 см ниже подошвы шпал.

При наличии на участках замены слитых зазоров до начала работ по замене должна быть произведена разгонка зазоров.

Свежий балласт для замены должен быть выгружен в следующем количестве:

При замене на 5 см . . . . .	600 м³ на 1 км
» » » 10 » . . . . .	800 » » 1 »
» » » 20 » . . . . .	1 200 » » 1 »

На всём протяжении вырезки свежий балласт должен быть выгружен равномерно и расположен так, чтобы он не засорился вырезаемым грязным балластом.

На шейке рельса перед вырезкой должны быть нанесены метки расположения осей шпал.

Работу по замене загрязнённого балласта ниже подошвы шпал производят без прерыва движения поездов с предупреждением о следовании поездов по месту работ со скоростью 15 км в час; работа должна производиться так, чтобы одновременно на рельсовом звене не было передвинуто более одной шпалы, балласт вырезан не более как в двух-трёх ящиках, а ниже подошвы шпалы — не более как в одном ящике; передвинутая шпала должна быть подштопана.

Работу производят бригады из 5 чел., рассредоточенные по фронту работ по 3 звена на бригаду.

Состав рабочих операций и последовательность их выполнения: вырезка балласта до подошвы шпалы; удаление противоугонов; сдвигка шпалы с подштопкой; вырезка балласта ниже подошвы шпалы; засыпка свежим балластом с трамбованием; перегонка шпалы на место; подштопка и подбивка шпалы; установка противоугонов; засыпка ящиков с трамбованием балласта; выправка участка вырезки в плане и профиле после обкатки поездами и уборка грязного балласта с обочины и с откосов. Последовательность операций при замене загрязнённого балласта приведена на схеме (фиг. 9).

#### Устройство песчаной подушки

Работу производят с ограждением сигналами «Свисток» без уменьшения скорости движения поездов.

Вырезка балласта более чем из трёх шпальных ящиков подряд не допускается.

Не допускается заглубление вырезки балласта в ящиках ниже подошвы шпал. Поверхность балласта в вырезанном ящике должна быть тщательно спланирована.

Срезка балласта за торцами шпал должна производиться на одном уровне с поверхностью балласта в ящиках.

Срезка откоса балластной призмы должна соответствовать поперечному профилю подушки с соблюдением ровности бровки.

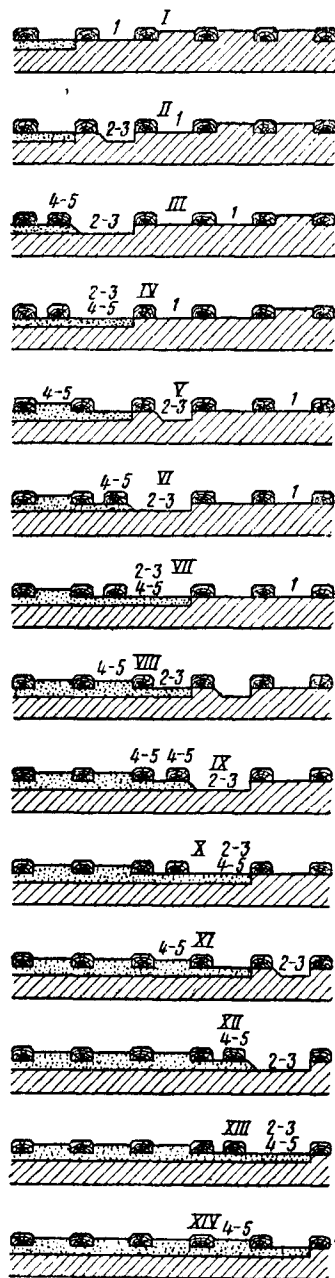
Одновременно с заполнением шпальных ящиков щебнем должны засыпаться и торцы шпал.

К пропуску поезда все ящики должны быть заполнены балластом не менее  $\frac{1}{2}$  высоты шпалы, а стыковые полностью.

Вырезанный балласт укладывается на обочине с последующим его удалением в возможно короткий срок.

Состав рабочих операций: вырезка песчаного балласта из шпальных

ящиков; планировка верха песчаной подушки; срезка откосов песчаной призмы с планировкой; заброска щебнем шпальных ящиков и торцов шпал.



Фиг. 9. Последовательность операций при замене загрязнённого балласта

Работу выполняют группы по 2 чел. с соблюдением последовательности перечисленных выше операций.

До устройства песчаной подушки должен быть вырезан песчаный балласт из междупутья, и на это место выгружен щебень в количестве 400—500 м³ на 1 км пути.

Состав бригады может назначаться различным в зависимости от темпа и объёма работы. Бригада распределяется по фронту работы по 2 чел. на участок дневной выработки для каждой группы.

### Подъёмка пути

Работу производят без перерыва движения поездов. При высоте подъёмки до 6 см место работ ограждают сигналами и выдают предупреждения об уменьшении скорости (25 км/час). При высоте подъёмки свыше 6 см место работ ограждают сигналами остановки, поезда пропускают при сигналах уменьшения скорости (15 км/час); устанавливается телефонная связь с поездным диспетчером.

Подъёмка пути должна производиться по визирным колышкам, которые выставляют: на прямых участках двухпутных линий — на междупутье; на однопутных линиях — с наружной стороны рельсовой нити; в кривых — с наружной стороны внутренней нити.

Подъёмку пути начинают с той нити, у которой выставлены визирные колышки. Вторую нить ставят по уровню от поднятой по визирным колышкам, при этом в кривых учитывается возвышение наружного рельса.

Для пропуска поезда отвод от поднятой части пути к неподнятой делается не круче 0,003.

К пропуску поезда все шпалы на поднятых звеньях и отводе должны быть подшопаны и подбиты, стыковые ящики и не менее 50% промежуточных должны быть заполнены балластом, путь должен быть отрихтован.

К концу рабочего дня все шпалы должны быть подшопаны и подбиты, путь отрихтован, проверен по шаблону и шпальные ящики засыпаны балластом полностью и утрамбованы.

Излишний балласт должен убираться в призмы, присыпаемые к откосам балластного слоя.

Состав рабочих операций: добивка костылей; вывеска пути винтовыми домкратами с подштопкой шпал; перегонка шпал по рискам; подштопка шпал; подброска балласта при подштопке; подбивка стыковых шпал сплошь, а промежуточных — под шейкой рельсов; подготовка отвода; рихтовка пути; заброска балласта в ящики; опривка откосов балластной призмы.

Работу производят поточным методом бригадой в составе 44 чел. при подъёмке пути четырьмя домкратами. Бригаду разбивают на 5 специализированных групп.

В комплексе основных работ при ремонте и реконструкции подъёмку пути производят механизированным способом при помощи балластировочной машины.

Способ состоит в последовательном выполнении операций по дозировке предварительно выгруженного балласта в путь и по подъёмке пути на свежий балласт. Работы выполняются на закрытом для движения поездов перегоне.

Зависимость между высотой получающегося балластного слоя под шпалами из свежего балласта  $h$  и толщиной задозированного на путь балласта выражается формулой:

$$h = k(v + c) \text{ см,}$$

где  $k$  — коэффициент подъёмки пути, характеризующий степень заполнения подшпального пространства балластом при подъёмке, равный 0,6—0,8 при работе со струнками;

$v$  — отметка в см низа шита дозатора (ножа) относительно головки рельса. При расположении шита ниже головки рельса отметка берётся со знаком минус;

$c$  — постоянная величина в см, зависящая от конструкции пути и равная:

$$c = a_1 + a_2 + a_3 - \frac{\omega}{l},$$

где  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  — высота рельса, подкладки и шпалы в см;

$\omega$  — средняя площадь поперечного сечения шпалы в см<sup>2</sup>;

$l$  — среднее расстояние в см между осями шпал.

Величина вывески пути  $H$  в см определяется по формуле:

при работе машины передним ходом

$$H = \frac{h}{k} \left( 1 - \frac{2k}{3} \right);$$

при работе машины задним ходом

$$H' = \frac{h}{k} \left( 1 - \frac{k}{3} \right),$$

где  $h$  — наибольший слой балласта в см, образующийся под шпалами;

$k$  — коэффициент подъёмки пути.

К вычисленной величине  $H$  ( $H'$ ) следует прибавить 3—4 см на прогиб рессор и ферм балластировочной машины во время работы.

### Смена шпал

Отмечать шпалы, подлежащие смене, затёской топором запрещается. Отметки должны наноситься известью или мелом на шейке рельса.

Новые шпалы должны быть разложены на обочине по местам смены и в них должны быть просверлены отверстия для костылей, а в кривых сделана соответствующая затёска с антисептированием отверстий и мест затёски.

Одиночную смену шпал производят с ограждением места работ знаками «Свисток» без уменьшения скорости движения поездов.

Отрывать балласт в шпальном ящике следует на 2 см ниже постели шпалы для облегчения последующего вытаскивания старой шпалы.

Старую постель подрезают на такую величину, чтобы новая шпала плотно подошла под рельсы.

Вытаскивание старой и затаскивание новой шпалы следует производить шпальными кленами.

На рельсовом звене допускается одновременная расшивка не более двух шпал. К вытаскиванию из ящиков каждой последующей сменяемой шпалы следует приступать только после того, как предыдущая заменена и подшопана.

Смена шпал и отрывка балластных ящиков должны производиться не ближе чем через три шпалы друг от друга.

Костыли должны забиваться отвесно.

Перед пропуском поезда каждая новая шпала должна быть пришита и подбита.

В конце рабочего дня все уложенные в путь шпалы должны быть подбиты, балласт в шпальных ящиках распланирован и утрамбован и балластная призма опрессована.

Смену шпал в стесненных условиях производят со снятием рельсов и ограждением места работы сигналами остановки.

Состав рабочих операций: отрывка шпального ящика и удаление распорок; расшивка сменяемой шпалы и удаление подкладок; выдвигание старой шпалы в ящик; вытаскивание старой шпалы; подготовка постели; затаскивание новой шпалы; укладка металлических подкладок; пришивка, подштопка, подбивка новой шпалы, засыпка шпального ящика с трамбованием балласта и оправкой балластной призмы.

Наибольшая производительность достигается при работе группами по 2 чел.

### Сплошная подбивка шпал

Работа ограждается знаками «Свисток».

Вывеску пути не более как на 2—3 м производят тем же порядком, как и при подъёмке пути, но без визирных колышков. Высоту вывески определяют визированием по головке рельса.

Подбивку каждой шпалы производят одновременно четырьмя шпалоподбойками.

При ручных шпалоподбойках шпалы подбивают по всей длине с более плотной подбивкой под рельсами, при механических — по 50 см в обе стороны от оси рельса.

Стыковые и пристыковые шпалы подбивают сильнее промежуточных.

Отрывку ящиков производят с оставлением шпалы в балласте не менее  $\frac{1}{3}$  её высоты.

Перед пропуском поезда все шпалы в местах вывески пути должны быть подбиты и шпальные ящики засыпаны балластом.

Состав рабочих операций: при ручной подбивке отрывка шпальных ящиков для подбивки шпал; добивка костылей; вывеска пути домкратами с выправкой просядок и перекосов и с закреплением шпал подбивкой; сплошная подбивка шпал с подброской чистого балласта; засыпка шпальных ящиков с трамбованием балласта и с оправкой балластной призмы; рихтовка пути.

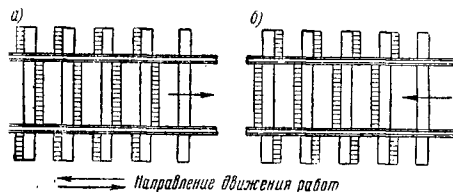
При механической (пневматической или электрической) подбивке к перечисленным выше операциям добавляются: переноска шлангов или проводов, раскладка их в процессе подбивки и ручная подштопка середин шпал.

Работу производят поточным методом с распределением бригады в составе 17 чел. при ручной подбивке и в составе 18—22 чел. при механической подбивке по специализированным группам.

При ручной подбивке шпалы каждого звена подбивают в два захода; схема откопки шпал показана на фиг. 10.

Подбивку производят группами по 4 чел. При механической подбивке возможны две или три группы по числу шпалоподбоек (6, 8 или 12). Расстановка групп показана на фиг. 11. Работа производится под руководством бригадира пути.

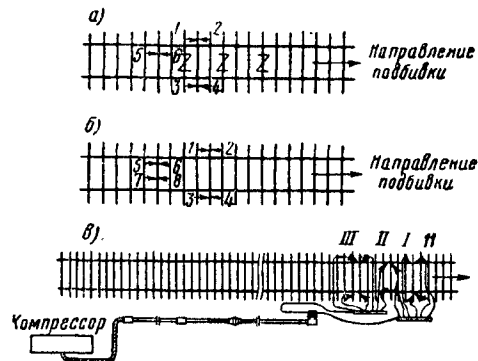
При реконструкции пути в комплексе основных работ сплошную механическую подбивку шпал производят поточным методом с одновременным использованием нескольких



Фиг. 10. Откопка шпал для подбивки вручную

электростанций (5—6), перемещаемых на путевых тележках. Шпалы предварительно нумеруются по количеству электростанций и каждая группа шпалоподбойщиков подбивает присвоенный ей номер шпалы.

Последовательность операций и расстановка рабочей силы показаны на фиг. 12.



Фиг. 11. Порядок подбивки шпал с применением механизмов: а — при 6 шпалоподбойках (работные 5 и 6 подбивают середины двух шпал с пропуском третьей); б — при 8 шпалоподбойках; в — при 12 шпалоподбойках

### Разгонка зазоров

Разгонку зазоров производят особым прибором с разрывом рельсовой колеи до 175 мм и с применением вкладышей. Передвижка рельсов производится по обоим нитям плетями в последовательном порядке. Число звеньев в плети берётся равным пяти при длине рельсов 12,5 м.

Наиболее совершенным и экономичным является безударный гидравлический разгонный прибор, принятый к серийному изготовлению.

Работу производят без перерыва движения поездов, с установлением телефонной связи с поездным диспетчером; место работы ограждают сигналами остановки. Поезда по месту работ пропускаются при сигналах уменьшения скорости до 15 км/час с выдачей предупреждения.

К пропуску поезда в местах разрыва колеи должны быть поставлены рельсовые вкладыши, стыки сблочены не менее чем на 4 болта, стыковые шпалы подбиты, шпальные

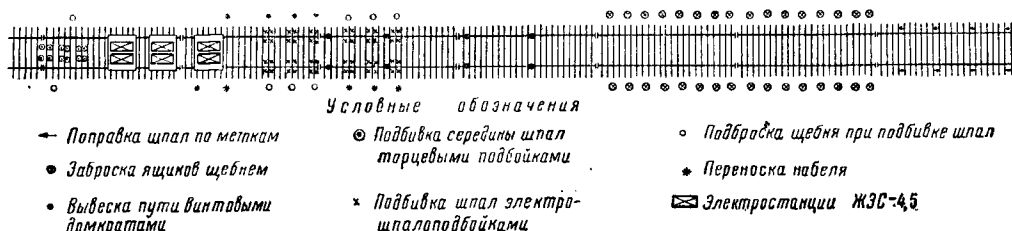


ящики, где окончена разгонка, засыпаны балластом, приборы и инструмент убраны и путь проверен по шаблону.

Разболчивание стыков в местах разрыва и ослабление болтов на один оборот гайки в остальных стыках производят на той поло-

вине накладки, которая обращена в сторону угона. Разболчивание не должно обгонять работу по передвижке более чем на одну плеть.

Освобождение от балласта стыковых и пристыковых шпал со стороны в направлении передвижки стыка делается откопкой



Фиг. 12. Схема расстановки рабочей силы и последовательности операций при поточном методе подбивки шпал электрошпалоподбойками

Таблица 4

Величина температурных зазоров для рельсов длиной менее 25 м

Величина зазоров в мм	Длина рельсов в м											
	10,67—11,00		12,50—12,80		10,67—11,00		12,50—12,80		10,67—11,00		12,50—12,80	
	температура рельсов в °С											
	для северной полосы				для средней полосы				для южной полосы			
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
0	+55		+55		+60		+60		+65		+65	
1,5	+55	+43	+55	+45	+60	+48	+60	+50	+65	+53	+65	+55
3,0	+43	+31	+45	+35	+48	+36	+50	+40	+53	+41	+55	+45
4,5	+31	+19	+35	+25	+36	+24	+40	+30	+41	+29	+45	+35
6,0	+19	+7	+25	+15	+24	+12	+30	+20	+29	+17	+35	+25
7,5	+7	-5	+15	+5	+12	0	+20	+10	+17	+5	+25	+15
9,0	-5	-17	+5	-5	0	-12	+10	0	+5	-7	+15	+5
10,5	-17	-29	-5	-15	-12	-24	0	-10	-7	-19	+5	-5
12,0	-29	-41	-15	-25	-24	-36	-10	-20	-19	-31	-5	-15
13,5	-41	-53	-25	-35	-36	-48	-20	-30	-31	-43	-15	-25
15,0	-53	-65	-35	-45	-48	-60	-30	-40	-43	-55	-25	-35
16,5	-	-	-45	-55	-	-	-40	-50	-	-	-35	-45
18,0	-	-	-55	-65	-	-	-50	-60	-	-	-45	-55

Пр и м е ч а н и е. Для рельсов длиной менее 25 м вместо температуры рельса может быть принята температура воздуха.

Примечание. Для рельсов длиной менее 25 м вместо температуры рельса может быть принята температура воздуха.

Таблица 5

Величина температурных зазоров для рельсов длиной 25 м

Величина зазоров в мм	Температура рельсов в °C					
	для северной полосы		для средней полосы		для южной полосы	
	от	до	от	до	от	до
0		+30		+40		+50
1,5	+30	+25	+40	+35	+50	+45
3,0	+25	+20	+35	+30	+45	+40
4,5	+20	+15	+30	+25	+40	+35
6,0	+15	+10	+25	+20	+35	+30
7,5	+10	+5	+20	+15	+30	+25
9,0	+5	0	+15	+10	+25	+20
10,5	0	-5	+10	+5	+20	+15
12,0	-5	-10	+5	0	+15	+10
13,5	-10	-15	0	-5	+10	+5
15,0	-15	-20	-5	-10	+5	0
16,5	-20	-25	-10	-15	0	-5
18,0	-25	-30	-15	-20	-5	-10
19,5	-30	-35	-20	-25	-10	-15
21,0	-35	-40	-25	-30	-15	-20

соответствующих шпальных ящиков на глубину до подшвы шпал. Балласт складывается в ближайшие ящики в сторону передвижки стыка.

Перед началом работ по разгонке зазоров первый стык должен быть установлен по наугольнику в прямой и не более 1 см сверх половины разницы в длине нормального и укороченного рельсов в кривых. То же относится и к установке последующих плетей.

Зазоры устанавливают по зазорнику соответственно длине рельсов и температуре воздуха в момент производства работ (табл. 4 и 5).

К концу рабочего дня рельсовый путь должен быть приведен в полный порядок, все болты поставлены и закреплены (воспрещается заболчивание сдвижными ключами), стыковые шпалы подбиты, шпальные ящики засыпаны балластом и поставлены противогонные приспособления.

Состав рабочих операций: отрывка стыковых и пристыковых шпал от балласта; ослабление болтов в стыках; сня-

тие противоугонов; разболчивание стыков в местах разрыва; передвижка плиты прибором с установкой, снятием и перемещением его; установка и снятие зазорников и вкладышей; сболчивание стыков в местах разрыва; подтягивание ослабленных болтов; постановка противоугонов; выправка выкантованных шпал с расшивкой и пришивкой их; перегонка пристыковых шпал; подбивка стыковых и пристыковых шпал с вывеской стыков при необходимости; засыпка ящиков; проверка пути по шаблону с перешивкой в необходимых местах.

Работа производится под наблюдением дорожного мастера бригадой в 25 чел., не считая сигналистов.

Бригада делится на 4 группы со следующим распределением обязанностей:

1-я группа — 3 чел. (1—3) производит первые четыре операции из приведённого выше перечня;

2-я группа — 10 чел. (4—13) производит собственно разгонку зазоров ударным прибором; для прибора МК-6 требуется 6—8 чел.;

3-я группа — 2 чел. (14 и 15) производит сболчивание, подтягивание болтов и постановку противоугонов;

4-я группа — 10 чел. (16—25) производит работу по выправке и укреплению пути после разгонки зазоров.

Установку и снятие зазорников и вкладышей производит бригадир.

#### Укладка укороченных рельсов в кривых

Укороченный рельс кладётся на внутренней нити кривой, когда забег стыка на этой нити против стыка наружной нити достигает половины величины укорочения рельса.

Количество рельсов нормальной длины, укладываемых на наружной нити кривой, на которое требуется укладывать один укороченный рельс по внутренней нити:

$$n = \frac{(l_n - l_v) \left( R + \frac{S+a}{2} \right)}{l_n (S+a)},$$

где  $l_n$  — длина нормального рельса;

$l_v$  — длина укороченного рельса;

$S$  — нормальная ширина колеи, равная 1524 мм;

$a$  — ширина головки рельсов, укладываемых на кривой;

$R$  — радиус кривой.

С достаточной для практики точностью можно пользоваться и более простыми формулами:

$n \approx 0,025 \frac{R}{l_n}$  — для рельсов с укорочением на 40 мм;

$n \approx 0,05 \frac{R}{l_n}$  — для рельсов с укорочением на 80 мм.

Размерность величин, входящих как в точную, так и в приближённые формулы, должна быть одинаковой (м, см или мм).

Величину укорочения в мм внутренней нити рельсов по сравнению с наружной на

длине, равной нормальному рельсу, определяют по формуле:

$$x = \frac{l_n (S+a)}{R + \left( \frac{S+a}{2} \right)}.$$

Размерность входящих в формулу величин принимается в мм. Величину  $S+a$  обычно принимают равной 1600 мм.

Определив величину укорочения всей внутренней нити, устанавливают порядок укладки укороченных рельсов, исходя из условия, что забег стыка на внутренней нити не должен превышать на 1 см половину укорочения рельса.

В табл. 6 и 7 приведён порядок укладки укороченных рельсов на внутренней нити для наиболее распространённых радиусов круговых кривых.

Таблица 6

Расположение укороченных рельсов длиной 12,42 м

Радиус кривой в м	Порядковый номер укладки укороченных рельсов от начала кривой
250	Все рельсы укороченные
300	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24
320	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26
350	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25
400	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25
500	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26
533	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27
640	2, 4, 7, 9, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 27, 30, 33, 35
700	2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35
746	2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35
800	2, 5, 9, 12, 15, 18, 21, 25, 28, 31, 34
900	2, 6, 10, 13, 17, 20, 24, 28, 31, 35, 38
960	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38
1 000	3, 7, 11, 15, 18, 22, 26, 30, 34, 38
1 067	3, 7, 11, 16, 20, 24, 28, 33, 37
1 200	3, 8, 13, 17, 22, 27, 32, 37, 41
1 500	4, 10, 16, 22, 28, 34, 40
2 000	5, 13, 21, 29, 37, 45

Таблица 7

Расположение укороченных рельсов длиной 12,46 м

Радиус кривой в м	Порядковый номер укладки укороченных рельсов от начала кривой
500	Все укороченные
533	Все укороченные
600	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24
640	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25
746	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28
800	1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 29
960	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31
1 000	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30
1 067	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30

Порядок укладки укороченных рельсов в пределах переходных кривых следующий.

Первый укороченный рельс укладывается в расстоянии  $l_1$  от начала переходной кривой, второй — в расстоянии  $l_2$ , третий —  $l_3$  и т. д.

Для вычисления величины  $l_i$  пользуются табл. 8.

Таблица 8  
Значение коэффициента  $l_i$

Расстояние до укороченного рельса в м	При укороче- нии рельса 40 мм	При укороче- нии рельса 80 мм	Обозначения
$l_1$	$0,159\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$0,225\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$R$ —радиус кривой в м $l$ —длина переходной кривой в м
$l_2$	$0,226\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$0,390\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	
$l_3$	$0,356\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$0,503\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	
$l_4$	$0,411\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$0,595\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	
$l_5$	$0,477\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	$0,675\sqrt{R\sqrt{V}}\sqrt{l}$	

Значения  $\sqrt{R}$  и  $\sqrt{l}$  для наиболее распространенных радиусов кривых и длин переходных кривых приводятся в табл. 9.

Таблица 9  
Значения коэффициентов  $\sqrt{R}$  и  $\sqrt{l}$

$R, м$	$\sqrt{R}$	$l, м$	$\sqrt{l}$	$\sqrt{R\sqrt{V}}$
200	14,142	52,5	7,245	102,459
250	15,811	53,3	7,635	120,717
300	17,321	60,0	7,746	134,168
400	20,000	66,7	8,167	163,340
500	22,361	70,0	8,367	187,094
533	23,087	75,0	8,660	199,933
600	24,495	80,0	8,944	219,033
640	25,298	83,3	9,127	230,895
700	26,458	87,5	9,354	247,488
746	27,313	90,0	9,487	259,118
800	28,234	100,0	10,000	282,840
853	29,206	105,0	10,247	299,274
900	30,000	107,0	10,344	310,320
960	30,984	112,5	10,606	328,616
1 000	31,623	120,0	10,955	346,430
1 067	32,665	125,0	11,180	365,195
1 200	34,641	128,6	11,340	392,829
1 500	38,730	131,2	11,454	443,613
1 800	42,426	150,0	12,247	519,591
2 000	44,721			

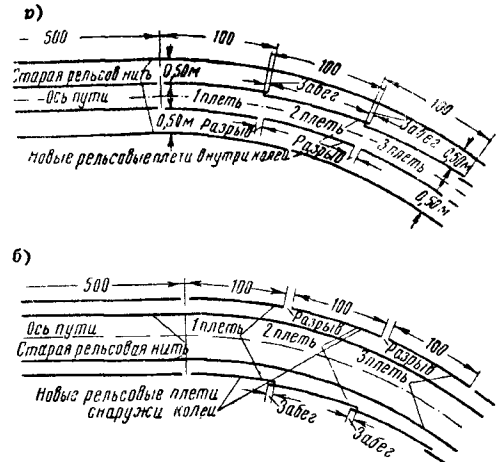
#### Раскладка рельсовых плетей в кривых перед сменой рельсов

Если рельсы раскладывают в кривой в середине рельсовой колеи, то по наружной нити сболоченные плети раскладывают с забегом, а по внутренней с разрывом (фиг. 13, а). Разницу (в мм) в длинах участков кривой по лежащим в пути рельсам и по раскладываемым новым рельсам вычисляют по формуле:

$$K = \frac{A}{R} b,$$

здесь  $A$  — длина рельсовой плети в кривых — обычно принимается равной 100 м;  
 $R$  — радиус кривой в м;

$b$  — расстояние в мм между осями лежащих в пути рельсов и раскладываемых новых. Расстояние при раскладке рельсов внутри колеи принимается равным 500 мм плюс средняя ширина головки в мм.



Фиг. 13. Раскладка рельсовых плетей для смены: а—внутри колеи; б—снаружи колеи

Величину разрыва получим, если к найденной разнице в длинах участков кривой— $K$  прибавим величину нормального зазора, а для величины забега вычтем величину нормального зазора.

Пример. Для кривой  $R = 600$  м, длина плети  $A = 100$  м, ширина головки сменяемого рельса 60 мм, нового — 70 мм

$$b = 500 + \frac{60+70}{2} \text{ мм.}$$

Тогда

$$K = \frac{100}{600} \left( 500 + \frac{60+70}{2} \right) = 94 \text{ мм.}$$

Величина разрыва будет

$$94 + 8 = 102 \text{ мм.}$$

Величина забега будет

$$94 - 8 = 86 \text{ мм.}$$

#### Сплошная смена рельсов

Работу производят без перерыва движения в промежутки времени между поездами, с установлением телефонной связи с поездным диспетчером. Место работы ограждают сигналами остановки. Поезда по месту работ пропускают при готовности пути с уменьшением скорости до 15 км/час и с выдачей предупреждения.

При работе с тележками ЦНИИ для вывозки новых и уборки старых рельсовых плетей перегон закрывают для движения поездов на всё время смены рельсов.

Смену рельсов производят непрерывными рельсовыми плетями, длина которых зависит от плана пути, промежутков между поездами и количества рабочих. В кривых длина плетей берётся равной 100 м. Сдвигу старых и навивку новых рельсовых плетей производят по обеим нитям в последовательном порядке.

Перед сменой рельсов начальные стыки должны быть поставлены по наугольнику

предварительной разгонкой зазоров на предшествующем участке.

Если высота новых рельсов больше высоты старых, начинать смену следует на прямых двухпутных участках и на кривых как на однопутных, так и двухпутных участках с наружной нити.

При замене одного типа рельсов другим соединение их должно быть сделано при помощи переходных накладок.

При несовпадении стыков новых и старых рельсов в конце сменяемой плети должен укладываться специальный остряк, а в конце рабочего дня вместо остряка должна быть уложена рубка длиной не менее 6,0 м.

К пропуску поезда по вновь уложенным рельсам они должны быть пришиты на каждом конце шпалы не менее чем на два костыля, стыки плотно сболчены на 4 болта, остряк приболчен, плотно пришит и закреплён, путь проверен по шаблону и уровню.

**С о с т а в р а б о ч и х о п е р а ц и й** при рельсах разных типов следующий.

До «окна»: снятие двух средних болтов в стыке разрыва и постановка под гайками остальных болтов по 2 пружинные шайбы; сболчивание остряка с новой плетью; расшивка сменяемой плети по одному костылю на каждом конце шпалы с постановкой пластинок-закрепителей, выдёргивание костылей, прикрепляющих новые плети; снятие противоугонов; исправление и подтёска верхней постели шпал для новых подкладок; перегонка шпал под новые стыки с добавлением шпал в широкие ящики с подштопкой и забивкой перегнанных и добавленных шпал.

В «окно»: снятие оставшихся четырёх болтов в стыке разрыва; расшивка оставшихся на сменяемой плети наружных и внутренних костылей с постановкой пластинок-закрепителей; сдвигка сменяемой плети; уборка старых подкладок; подтёска постелей шпал с обметанием и обмазкой подтёсанных мест креозотом; раскладка новых подкладок; надвигка плетей новых рельсов; пришивка новых рельсов забивкой наружного и внутреннего костылей на каждом конце шпалы; сболчивание начального стыка разрыва на полное количество болтов; пришивка остряка и примыкающего к нему конца старой плети.

После «окна»: добавление третьего костыля; постановка противоугонов; перешивка пути в местах отступлений по шаблону.

Работами по смене рельсов руководит дорожный мастер.

Смену рельсов производят звеньевым и поточным методами.

При звеньевом методе на каждое звено ставят двух костыльщиков, которые и производят на своём звене перечисленные выше операции, за исключением операций на стыке разрыва и на остряке, где ставят дополнительно ещё двух человек.

При поточном методе создаются специализированные группы рабочих, выполняющие по 1—2 операции, следуя друг за другом. Расшивку рельсов в этом случае можно производить путерасшивщиками. Численный состав общей бригады при этом методе равен 32 чел.

### **Механизированная сплошная смена рельсов рельсоукладочными кранами**

Работу производят на закрытом для движения поездов перегоне.

Для смены рельсов необходимы два рельсоукладочных крана с самостоятельными тяговыми единицами (паровозы или мотовозы), одним из которых производят снятие старых рельсов, а вторым — укладку новых.

Участок пути, на котором может быть произведена смена рельсов, определяется количеством новых рельсов, размещённых на платформе рельсоукладочного крана.

Рядом с укладочными кранами устанавливаются платформы для скреплений.

В интервале между снятием старых и укладкой новых рельсов могут быть произведены смена и добавление шпал.

При снятии старых рельсов перед проходом крана производят полную расшивку пути через шпалу, а на остальных шпалах выдёргивание третьего костыля; в стыках снимают по два болта. Окончательную расшивку пути и разболчивание стыков производят в процессе снятия рельсов краном.

При укладке новых рельсов в процессе работы крана рельсы пришивают через три шпалы на четвёртой, по два костыля на каждом конце шпалы, а в стыках ставят по одному болту.

За укладочным краном производят окончательную пришивку рельсов на полное количество костылей, сболчивание стыков на все болты и закрепление пути от угона.

После снятия старых рельсов в костыльные отверстия на шпалах вставляют пластинки-закрепители и при необходимости производят перезатёску шпал под новые подкладки.

Разболчивание и заболчивание стыков производят шурупно-гаечными ключами, забивку костылей — костылезабивщиками.

Темп работы рельсоукладочных кранов по снятию старых и укладке новых рельсов равен 2 мин. на звено пути с обслуживанием каждого укладочного крана бригадами по 16 чел.

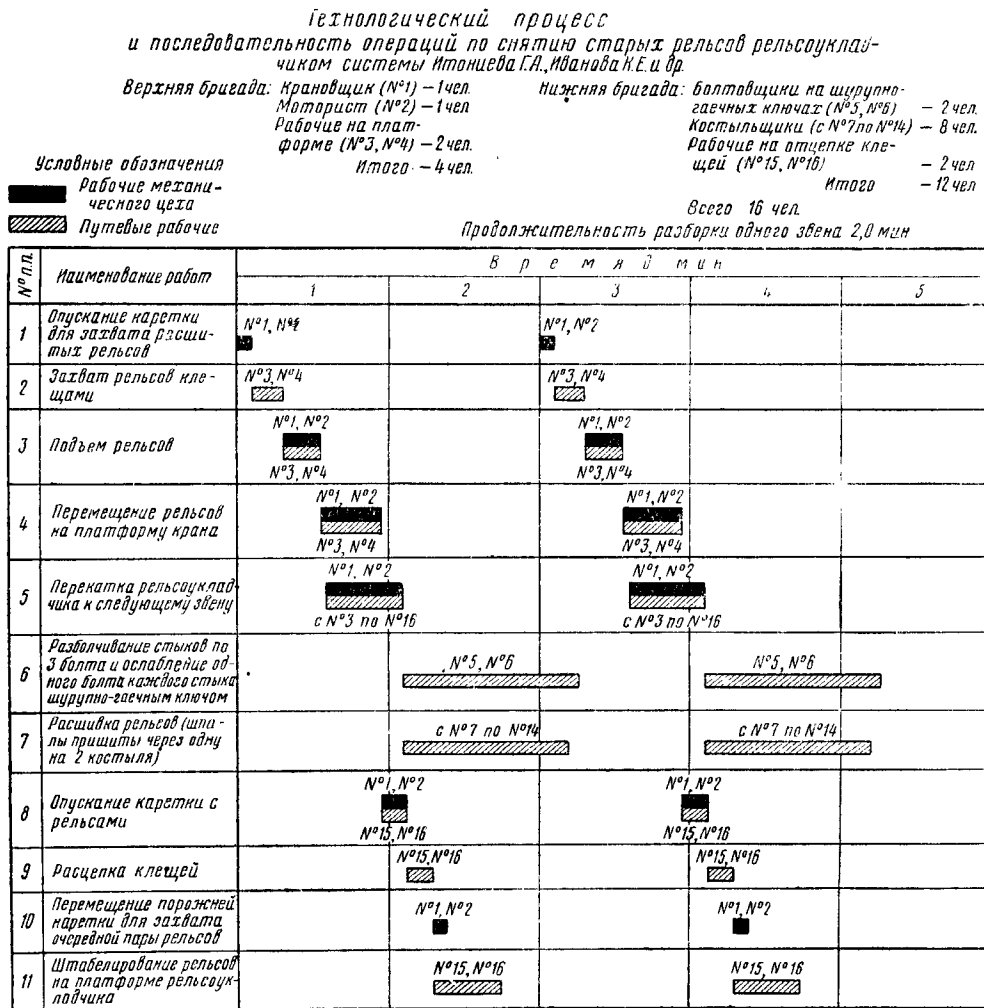
Состав и последовательность операций при работе рельсоукладочных кранов показаны на графиках (фиг. 14 и 15).

На подготовке пути к снятию старых рельсов перед укладочным краном работает бригада в составе 24 чел. На подготовке шпал к укладке новых рельсов и на отделочных работах после укладки краном новых рельсов работает бригада в составе 40 чел.

### **Смена стрелочных переводов**

Сплошной смене металлических частей перевода должна предшествовать тщательная разбивка нового перевода по эююре, при этом за начальную точку при разбивке, как правило, принимается математическое острие крестовины сменяемого перевода. Разбивку перевода производят стальной рулеткой с двумя промерами каждой длины и с обязательным учётом температурных зазоров в стыках.

Длина рубок за стыками рамных рельсов, за хвостом крестовины и конечными стыками соединительных рельсов наружных нитей прямого и бокового путей определяется в резуль-



Фиг. 14. Технологический процесс и последовательность операций по снятию старых рельсов

тате разбивки нового перевода и должна быть не менее 6 м.

Доставка к месту смены частей нового перевода, раскладка их со сболчиванием в плети и заготовка рубок должны быть произведены не позднее как накануне дня смены.

Разметка длин рубок при их заготовке должна производиться стальной рулеткой и разметка дыр — с накерновкой их центров.

Стыки собранных частей нового перевода в плети должны быть сболчены на полное количество болтов.

При открытом для движения поездов переводе смену его производят частями: сначала меняют плети с острьяком и крестовиной по одному из направлений, а затем по другому. При производстве работ на закрытом для движения поездов переводе смену всех частей его производят в один приём в «окно» продолжительностью около 30 мин.

При смене перевода частями в случае непопадания башмаков новой рамы на брусья и невозможности перегонки брусьев, за не-

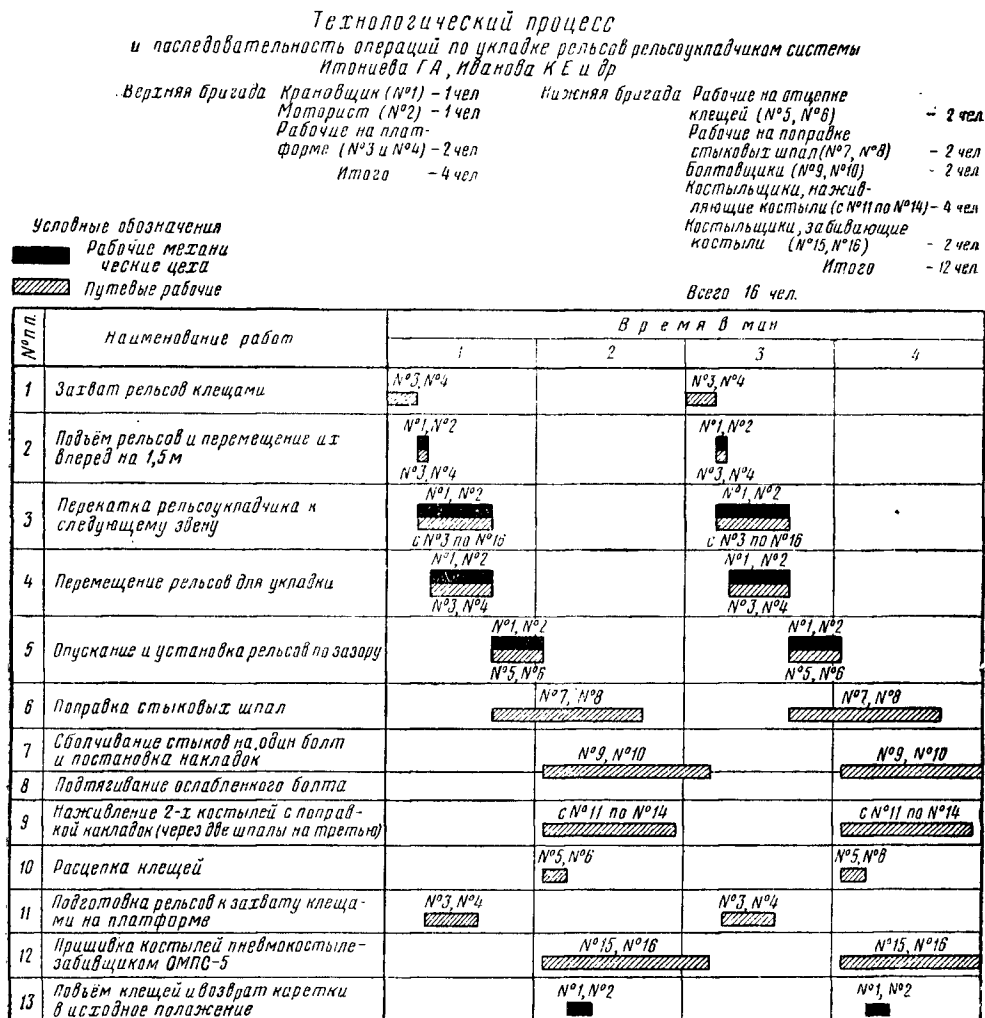
достатком времени допускают временно для пропуска поезда укладку рамного рельса на клинчатых подкладках с пришивкой к каждому брусу не менее чем двумя костылями.

Для пропуска поезда все части вновь уложенного перевода должны быть пришиты не менее чем на два костыля в каждом конце бруса, стыки сболчены на 4 болта и все переводные брусья подштопаны.

Не допускаются выдёргивание шурупов лапчатым ломом и забивка их костыльным молотком. Завинчивание шурупов должно производиться в предварительно просверленные дыры диаметром, меньшим диаметра шурупа на 3—4 мм, и на глубину 100 мм.

При укладке новых стрелок с острьяками, имеющими высоту, равную высоте рамного рельса, необходимо иметь зазор между острьяком и вырубкой в подошве рамного рельса не менее 10 мм.

Пришивка частей нового перевода должна производиться в следующей последователь-



Фиг. 15. Технологический процесс и последовательность операций по укладке рельсов

ности: сначала пришивается рама с наружной нитью прямого пути и крестовина с внутренней нитью прямого пути, затем по ординатам пришивается нить переводной кривой и от неё по шаблону шьётся внутренняя нить переводной кривой.

На переводах, уложенных в пределах станции, возвышения наружной нити кривой перевода не всегда делается. При расположении перевода в главном пути на кривой с ответвлением его в сторону вогнутости кривой возвышение наружной нити переводной кривой должно быть то же, что и в кривой главного пути, но не более 75 мм, а при ответвлении перевода в сторону выпуклости кривой возвышение наружной кривой перевода не делается.

При смене переводов поезда пропускаются по месту работ с выдачей предупреждения и уменьшением скорости движения до 5 км в час с проводником.

Работу производит бригада в составе 18 чел. под руководством дорожного мастера.

Состав работ и рабочих операций и последовательность их выполнения следующие: разбивка перевода, заготовка рубок, подвозка, раскладка и сболчивание в плети новых частей перевода за 15—20 мин. до смены, замена шурупного крепления на костыльное на стрелке и крестовине, расшивку по одному костылю из трёх на каждом конце бруса одной нити перевода, снятие в стыках по два болта из наличных шести болтов.

По ограждении работ сигналами производят снятие стрелочного замка; расшивку, разболчивание стыков разрыва плетей; снятие соединительных и переводной тяг стрелки; разболчивание корневых вкладышей; сдвигу плетей стрелки и крестовины; подготовку постелей брусьев для нового скрепления (забивка пробок и подтёска постелей); раскладку нового крепления; надвигу стрелки, крестовины и плетей нового перевода; пришивку на 2 костыля рельса на каждом конце бруса; сболчивание стыков плетей на 4 болта; сболчивание корневых вкладышей; установку

соединительных и переводной тяг; установку переводного механизма и стрелочного замка; частичную перегонку брусьев в стыках и подбивку их; проверку перевода по шаблону и уровню.

После открытия движения поездов производят: замену костыльного крепления шурупами на стрелке и крестовине; зашивку третьих костылей; частичную перешивку перевода; постановку недостающих болтов в стыках; окончательную установку переводного механизма и стрелочного замка с проверкой стрелки; перегонку брусьев и окончательную выправку перевода в плане и профиле; разборку металлических частей старого перевода с уборкой их.

### Смена переводных брусьев

Сплошную смену переводных брусьев производят после замены металлических частей перевода, но до постановки его на щебеночный балласт.

Перед сменой на наружных рельсах перевода должны быть нанесены риски расположения осей брусьев; брусья должны быть подвезены к месту смены, разложены и пронумерованы в порядке их укладки.

Смену брусьев производят с отрывкой одного ящика на два бруса. Для стыковых брусьев и брусьев переводного механизма ящики отрывают для каждого бруса.

На централизованных стрелочных переводах освобождение от централизованных замыкателей брусьев и установку их после смены производят слесарь СЦБ.

Завинчивание шурупов и забивку костылей производят с предварительным просверливанием дыр диаметром 12 мм для костылей и 15 мм для шурупов и на глубину 100 — 120 мм.

Смену брусьев производят без перерыва движения поездов с выдачей предупреждения о следовании поездов по месту работ со скоростью не более 15 км в час, при этом все брусья на переводе должны быть уложены и подбиты, а части перевода пришиты.

Работу производит бригада в составе 11 чел.

Состав работ и рабочих операций и последовательность их выполнения. Разметка на рельсах осей брусьев по эюре; подвозка, раскладка и нумерация брусьев; отрывка ящиков; расшивка брусьев; вываливание в ящики и вытаскивание старых брусьев; подчистка балластных постелей; затаскивание новых брусьев; установка подкладок; сверление дыр; пришивка костылей и завинчивание шурупов; подштопка и подбивка брусьев; засыпка шпальных ящиков; выправка перевода в плане и профиле после обкатки его поездами и уборка с сортировкой и складыванием в штабели старых брусьев.

### Смена мостовых брусьев

Перед сменой мостовых брусьев для правильного положения путевых рельсов на новых брусьях путь должен быть выверен в плане на подходах к мосту, а новые брусья должны быть приведены к одной высоте в плоскости положения на них рельсов.

Раскладку заготовленных брусьев у моста производят с таким расчётом, чтобы расстояние подноски их к месту укладки было наименьшим и чтобы длинные и полудлинные брусья были расположены ближе к месту укладки, чем короткие.

Для облегчения подноски брусьев при раскладке их, а также при смене применяют специальные петли длиной 3,2 м и колья длиной 2 м. При помощи 3 петель 6 рабочих подносят длинные брусья. Короткие брусья переносят 4 рабочих при помощи 2 петель.

Смену мостовых брусьев можно производить в зависимости от густоты движения поездов двумя способами: 1) со снятием путевых рельсов и контррельсов на длине целого звена, заменой брусьев и укладкой рельсов обратно в путь; 2) без снятия путевых рельсов и контррельсов с предварительной постановкой их на нащпальники с устройством двусторонних 0,005 отводов и с заменой брусьев вытаскиванием и затаскиванием их сбоку.

При первом способе работ перегон закрывают для движения поездов с выдачей предупреждения о пропуске поездов после открытия перегона по месту работ с проводником и со скоростью не более 5 км в час, при этом смена мостовых брусьев и постановка путевых рельсов на протяжении одного звена заканчиваются не позже как за 15 мин. до пропуска поезда по мосту.

При втором способе перегон открыт для движения поездов с выдачей предупреждения о следовании поездов по мосту со скоростью не более 25 км в час.

Для пропуска поезда все брусья должны быть уложены, стыки должны быть поставлены не менее чем на 4 болта и пришиты на полное количество костылей, рельсы должны лежать на всех брусьях на подкладках и пришиты не менее чем двумя костылями на каждом конце бруса.

Для безопасного производства работ по смене брусьев на больших и средних мостах, как правило, должны быть устроены подмосты.

Накануне дня смены брусьев мостовым слесарем должны быть осмотрены, проверены и смазаны все болты уголкового, лапчатые и перильные. Негодные болты со сбитой резьбой должны быть заменены новыми.

Не менее как за полчаса до закрытия перегона для смены брусьев должны быть произведены следующие работы: снятие настила, снятие охранных рельсов, установка подмостей на больших мостах, разболчивание по два болта в стыках снимаемого звена и расшивка по одному внутреннему костылю.

Работу по разметке и заготовке новых брусьев производит бригада из 2—4 плотников под руководством дорожного мастера. Работа по смене мостовых брусьев производится под руководством старшего дорожного мастера, а на мостах длиной более 50 м — начальника дистанции пути или зам. начальника дистанции, состав бригады — 14 чел. при смене на закрытом перегоне и 9 чел. — при смене на открытом для движения поездов перегоне. На работах по смене брусьев должны находиться мостовой слесарь и два плотника.

Состав работ, рабочих операций и последовательность их выполнения следующие.

Подготовительные работы: выверка пути в пределах моста и подходов к мосту; снятие схемы расположения мостовых брусьев; разметка и изготовление шаблонов; разметка новых брусьев по шаблонам; заготовка новых брусьев и нумерация их; развозка и раскладка у моста заготовленных брусьев; проверка угольных, лапчатых и перильных болтов со смазыванием их; устройство подмостей.

Смена мостовых брусьев на закрытом перегоне: снятие настила и охранных рельсов, подготовка путевых рельсов к снятию (расшивка внутренних костылей и разболчивание в стыках по два болта); снятие путевых рельсов; снятие угольных, перильных и лапчатых болтов; замена брусьев и крепление их болтами; постановка путевых рельсов на место с установкой подкладок, пришивкой и сболчиванием стыков; разборка подмостей; установка охранных рельсов и устройство настила.

Смена мостовых брусьев на открытом для движения поездов перегоне: заготовка подкладок (нашпальников); постановка пути на мосту в пределах дневной смены на нашпальники с устройством отводов; снятие настила; устройство подмостей; расшивка рельсов и снятие нашпальников на сменяемом брусе; снятие угольных или лапчатых болтов; замена бруса, крепление его болтами; постановка нашпальников и подкладок с пришивкой рельсов к сменному брусу.

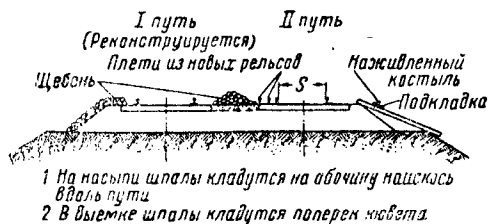
Заключительные работы для обоих способов: отвозка старых брусьев к путевым будкам, сортировка их и складывание в штабеля.

#### Размещение путевых материалов на перегоне

Рекомендуются следующие типовые схемы размещения путевых материалов при производстве работ.

При реконструкции пути перед основными работами без применения путеукладчиков на перегоне выгружают щебень, раскладывают рельсовые плети и шпалы.

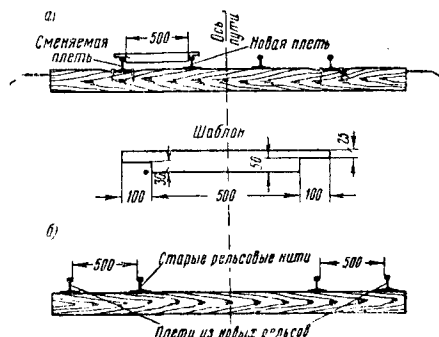
Расположение материала при реконструкции пути показано на фиг. 16.



Фиг. 16. Расположение материалов при реконструкции пути

После предварительной дозировки пути балластировочной машиной положение балласта должно быть в пределах габарита.

При сплошной смене рельсов положение новых плетей перед их надвижкой и старых после их сдвижки показано на фиг. 17.



Фиг. 17. Расположение новых рельсовых плетей при смене рельсов: а — внутри колеи; б — снаружи колеи

Расположение песка и шлака при устройстве шлаковых подушек показано на фиг. 18.



Фиг. 18. Расположение песка и шлака при устройстве шлаковых подушек

#### РЕПЕРЫ НАПРАВЛЕНИЯ

Реперами направления (Р.Н.) фиксируют постоянные точки для проверки и восстановления правильного положения оси пути в плане.

Реперы устанавливаются по оси между-пути на двухпутных линиях (фиг. 20 и 21) и на обочине (с правой стороны по счету километров) на однопутных линиях (фиг. 19).

Вдоль пути реперы устанавливаются:

- а) через 200 м на прямых;
- б) через 50 м на круговых кривых при радиусах более 1000 м;
- в) через 20 м на круговых кривых при радиусах до 1000 м;
- г) через 10 м на переходных кривых и, кроме того, у начала и конца переходных и круговых кривых.

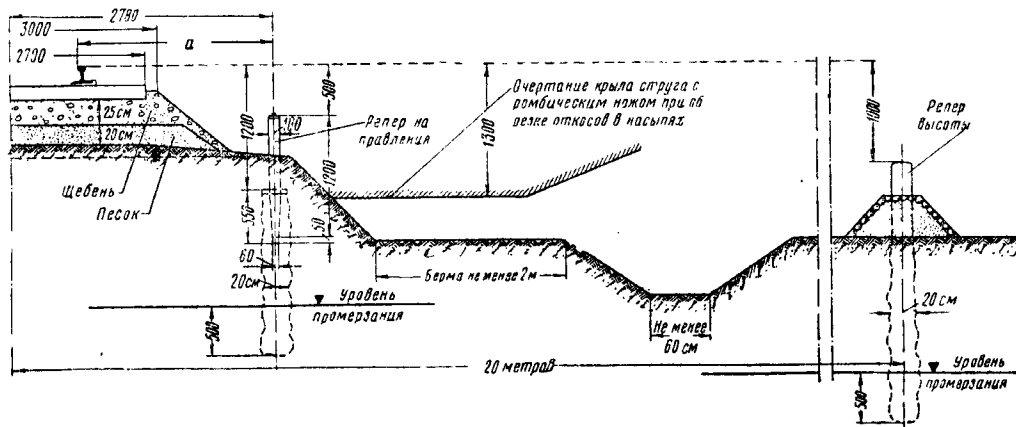
Для свободного пропуска путевых машин в рабочем состоянии верх репера должен быть ниже верха головки ближнего рельса:

- а) на однопутных участках на 500 мм (фиг. 19);
- б) на двухпутных участках: 1) на прямых на 100 мм, 2) на кривых на 200 мм, считая от внутренней нити объемлющего пути (фиг. 20 и 21).

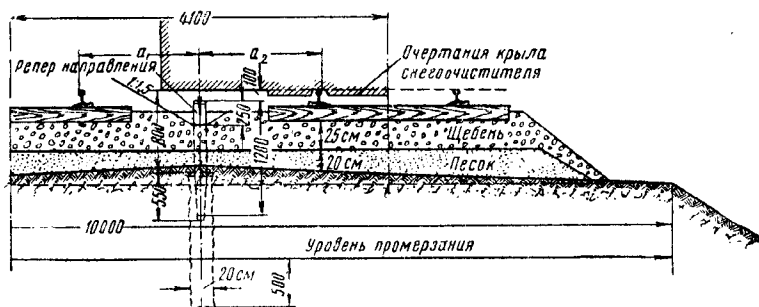
Реперы маркируются с указанием на каждом из них (фиг. 22):

- а) номера репера; нумерацию начинают от каждого километрового столба;

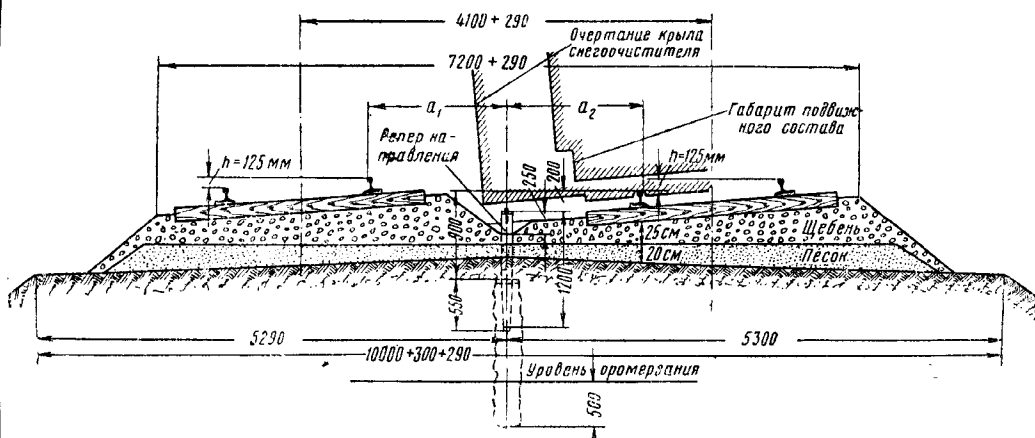




Фиг. 19. Установка реперов направления на однопутных участках



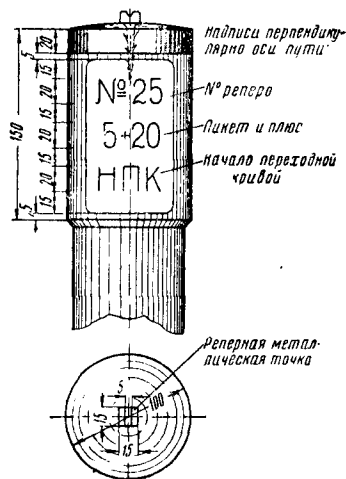
Фиг. 20. Установка реперов направления на двухпутных участках



Фиг. 21. Установка реперов направления на двухпутных участках на кривых

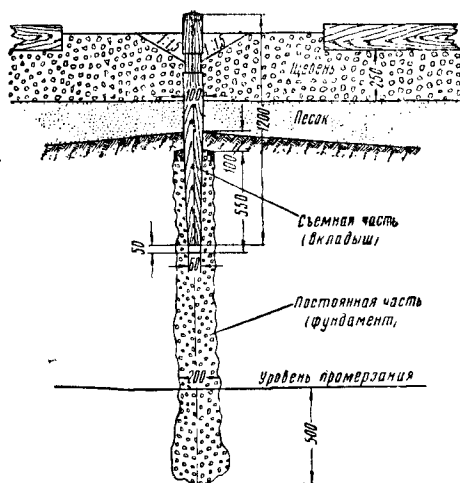
б) номера пикета и плюса до данного репера;  
в) характерной точки пути: НПК, КПК и др.

Порядковый номер против каждого репера наносят также на шейке ближнего к реперу рельса.



Фиг. 22. Маркировка реперов

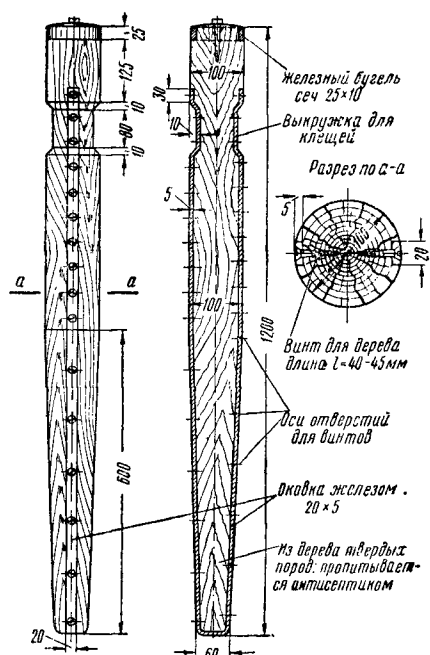
Для беспрепятственного пропуска путевых машин с работой репер направления по конструкции устраивается составным: из постоянной части — фундамента и съёмной части — вкладыша (фиг. 23). Фундамент бетонный, по типу набивной сваи; вкладыш деревянный, с оковкой полосовым железом (фиг. 24).



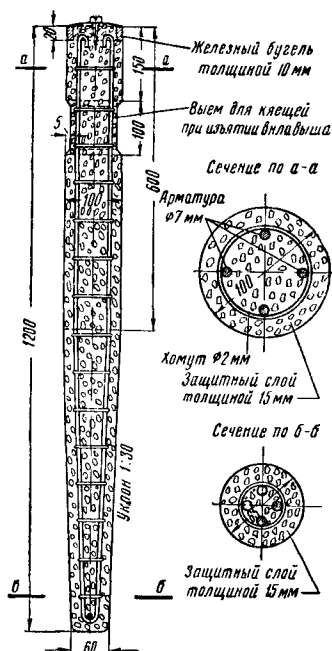
Фиг. 23. Конструкция репера

В центре верхней площадки вкладыша забивают штырь с прорезью — фиксируемая точка. Выкружка на вкладыше служит для извлечения его из фундамента специальными клещами. Вкладыш может быть изготовлен также и из железобетона (фиг. 25).

При наличии реперов правильное положение пути в плане фиксируется сохранением постоянного расстояния между репером и



Фиг. 24. Деревянный вкладыш на бетонном основании



Фиг. 25. Железобетонный вкладыш

рабочей гранью ближнего к нему путевого рельса. Измерение этого расстояния производится специальным шаблоном.

### СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕВЫХ РАБОТ

Для целей планирования и финансирования путевых работ, а также указания на основные организационные и технические положения при производстве работ Главным управлением путевого хозяйства разработаны типовые технологические процессы применительно к среднесетевым условиям и объемам работ.

Производственными и проектирующими организациями типовые технологические процессы должны корректироваться с учётом местных условий и уточнённых объёмов работ.

Технологический процесс состоит из трёх основных элементов: расчётной таблицы, графиков и пояснительной записки. Последнюю обычно делят на следующие параграфы: 1 — характеристика пути до и после работы; 2 — условия производства работ; 3 — организация работ; 4 — состав бригады или колонны и её производительность; 5 — инструмент, оборудование и материалы.

В первых двух параграфах даётся исходный материал для разработки. Основой технологического процесса является расчётная таблица. Графики и схемы служат иллюстрационным материалом, облегчающим планирование производственного процесса.

Расчётная таблица имеет следующую форму (табл. 10).

При составлении технологического процесса на какую-либо отдельную путевую работу её разбивают на отдельные операции. При составлении технологического процесса на выполнение ряда работ даётся их подробный перечень.

После установления правильной последовательности выполнения операций или работ их в такой же последовательности заносят

в графу 2 табл. 10. По длине обрабатываемого участка пути, по характеристике пути до и после работы и по техническим требованиям к производственному процессу устанавливают объёмы перечисленных в графе 2 работ или операций с занесением в графу 4 таблицы. В графе 3 проставляют соответствующие измерители. В графу 5 заносят расход рабочего времени в человеко-минутах на соответствующий измеритель. В графе 6 записывают расход рабочего времени в человеко-минутах, потребный для выполнения всего объёма работ на заданном участке пути для каждой операции или работы. Этот расход определяется перемножением чисел граф 4 и 5. В графу 7 вносят расход рабочего времени по операциям с учётом потерь на переходы рабочих в пределах рабочей зоны, на пропуск поездов, на отдых рабочих и др. Потери определяют перемножением данных графы 6 на поправочный коэффициент  $\alpha$ , если эти потери не вошли в принятые нормы на измеритель.

Общий коэффициент

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3,$$

где  $\alpha_1$  — коэффициент, учитывающий пропуск поездов;

$\alpha_2$  — коэффициент, учитывающий отдых рабочих;

$\alpha_3$  — коэффициент, учитывающий переходы в рабочей зоне.

В типовых технологических процессах принимают:  $\alpha_1 = 1,121$  при работах, ограждаемых сигналами остановки, и  $\alpha_1 = 1,071$  при прочих работах;  $\alpha_2 = 1,067$  — при работе продолжительностью более 2 часов;  $\alpha_3 = 1,026$ , исходя из условия, что на каждый километр перехода в зоне работ затрачивается 12 мин.

Таким образом, среднее значение поправочного коэффициента  $\alpha = 1,15 - 1,20$ .

Перед заполнением графы 9 определяют общее число рабочих  $K$  в бригаде (при от-

Таблица 10

Расчётная таблица технологического процесса путевых работ

№ по пор.	Наименование операций (работ)	Измеритель	Количество (объём) работ на рабочем участке длиной $L$ м	Расход рабочего времени в чел.-мин.			Рабочих в группе		Длительность работы в мин.
				норма на измеритель	на рабочий участок длиной $L$ м	с учётом пропуска поездов, отдыха и переходов	количество	номера	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Добивка костылей .	Костыль	$v_1$	$a_1$	$q_1 = v_1 a_1$	$Q_1 = q_1 \alpha$	$K_1$	$1 - m$	$t_1$
2	Вывеска пути винтовым домкратом	Установка	$v_2$	$a_2$	$q_2 = v_2 a_2$	$Q_2 = q_2 \alpha$	$K_2$	$(m + 1) - p$	$t_2$
3	Подштопка шпал .	Шпала	$v_3$	$a_3$	$q_3 = v_3 a_3$	$Q_3 = q_3 \alpha$	$K_3$	$(p + 1) - r$	$t_3$
$n$	Рихтовка пути . . .	пог. м	$v_n$	$a_n$	$q_n = v_n a_n$	$Q_n = q_n \alpha$	$K_n$	$(f + 1) - k$	$t_n$
					$i=n$ $q = \sum_{i=1}^n q_i$	$i=n$ $Q = \sum_{i=1}^n Q_i$	$i=n$ $K = \sum_{i=1}^n K_i$	$1 - K$	$i=n$ $T = \sum_{i=1}^n t_i$

Примечания. 1. Суммирование данных графы 8 возможно лишь при поточном методе работ.  
2. Суммирование данных графы 10 возможно лишь при зенсьевом методе работ.

дельной работе) или колонне (при многих работах) по формуле:

$$K = \frac{Q}{T},$$

где  $Q$  — общий расход рабочего времени в чел.-мин.;

$T$  — время, в течение которого должна быть выполнена отдельная работа или ряд работ, в мин.

Затем общее количество рабочих распределяют по операциям или работам. Здесь следует различать и методы работы — поточный или звеньевой.

При поточном методе все операции или работы выполняют параллельно по времени, длительность которого равна заданному времени  $T$ , т. е. при этом

$$t_1 = t_2 = t_3 = \dots = t_n = T.$$

Это время заносят в графу 10. Тогда для заполнения графы 9 количество рабочих в группе для каждой операции или работы будет определяться делением данных графы 7 на  $T$ , т. е.

$$K_1 = \frac{Q_1}{T}; K_2 = \frac{Q_2}{T} \dots K_n = \frac{Q_n}{T} = \frac{v_n a_n}{T},$$

а результирующий расход рабочего времени будет определяться по формуле:

$$Q = KT = (K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n) T.$$

При звеньевом методе на равных отрезках пути  $L$ , в сумме составляющих общую длину обрабатываемого участка  $L$ , равные рабочие звенья  $K'$ , в сумме составляющие общее число рабочих  $K$ , выполняют операции или работы одну после другой (последовательно по времени).

Таким образом, в графе 8 имеем:

$$K_1 = K_2 = K_3 = \dots = K_n = K.$$

При этом условии, для заполнения графы 10 продолжительность каждой операции или работы будет определяться делением данных графы 7 на  $K$ , т. е.

$$t_1 = \frac{Q_1}{K}; t_2 = \frac{Q_2}{K}; \dots t_n = \frac{Q_n}{K} = \frac{v_n a_n}{K};$$

$$T = \sum_{i=1}^{i=n} t_i,$$

а результирующий расход рабочего времени будет определяться по формуле:

$$Q = KT = K(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n).$$

При определении количества рабочих для каждой операции или работы в поточном способе или при разбивке общего количества на звенья при звеньевом способе необходимо учитывать следующее.

1. Данные графы 8 нужно брать в целых числах.

2. Для операций, требующих приложения значительной физической силы, нельзя принимать состав бригады меньше допустимого по этим условиям.

3. Некоторые операции требуют наличия в группе четного числа рабочих.

4. Некоторые работы целесообразно выполнять определенным числом рабочих в соответствии с технологическим процессом.

Это обстоятельство заставляет вносить поправки в полученные данные граф 8, 9 и 10 расчетной таблицы (табл. 10).

Отношение общего результирующего расхода рабочего времени  $Q$  к длине обрабатываемого участка  $L$  даёт норму расхода рабочего времени на данную работу или комплекс работ при определённых условиях их выполнения. Измерителем является единица длины пути.

При раздельном способе работ задаваемое время работы  $T$  обычно является продолжительностью смены (8 час. = 480 мин.). Поэтому, если в расчетной таблице количество рабочих в какой-либо группе принято не по расчёту, а больше с соответствующим сокращением времени на выполнение заданной операции или работы, то для данной группы объединяется несколько операций или работ с расчётом, чтобы выполнение их дало в сумме 480 мин.

При комплексном способе работ заданным временем обычно является продолжительность «окна»  $T_{ок}$ .

В форме расчетной таблицы для механизированной отдельной работы или в сочетании с другими механизированными и ручными работами добавляют две графы: 7-а — расход машинного времени в мин. и 8-а — потребное количество машин.

В механизированной работе следует различать два случая: 1) возможность применения только одной ведущей машины (это относится главным образом к машинам тяжёлого типа) и 2) возможность применения нескольких машин или механизмов (это относится к машинам лёгкого типа).

В первом случае, как правило, работу выполняют поточным методом; машина определяет скорость конвейера и с нею сочетаются все операции, выполняемые вручную. При этом в расчёте нельзя задаваться произвольно величиной обрабатываемого участка и временем выполнения работы, так как эти величины связаны между собой определённой зависимостью от скорости работы машины:

$$L = vT,$$

где  $L$  — длина участка в м;

$T$  — время в мин.;

$v$  — скорость в м/мин.

При заданном времени  $T$  из этого отношения определяется длина участка  $L$ , а затем по таблице устанавливают объёмы работ для операций, выполняемых вручную, и рассчитывают остальные величины. При заданном  $L$  определяют  $T$  и по нему — количество рабочих в группах для выполнения операций вручную (графа 8).

Во втором случае расчёт ведётся по таблице так же, как и при работах, выполняемых вручную, но с заполнением соответствующих граф (7-а и 8-а) на работы или операции, выполняемые при помощи машин.

По данным расчетной таблицы составляют графики работ.

Их построение может быть двояким: в одном случае выполнение операций или работ показывается только по времени (горизонтальная ось), как показано на фиг. 26, в другом случае — по времени (вертикальная

ось) и протяжению рабочего участка (горизонтальная ось), как показано на фиг. 27.

Первый график является характерным для звеньевого метода выполнения работ, второй — для поточного.

В системе координат протяжение — время — непрерывная, поточная операция или работа изображается наклонной линией  $OF$  (фиг. 28) при отсутствии растянутого фронта работ (расположение рабочих только в поперечном сечении пути или точечные машины) или двумя параллельными наклонными линиями, образующими зону  $OACF$  при наличии постоянного фронта работы (фиг. 29). Нижняя линия  $OF$  обозначает начало (первую операцию), верхняя  $AC$  — конец (последнюю операцию) фронта.

Двумя линиями (зоной) изображается и работа машины при значительной её длине (например, путеукладчик с прицепленными к нему платформами).

Угол  $\alpha$  отклонения линии от вертикали определяется скоростью работы бригады или машин следующей зависимостью:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l}{t} = v.$$

Если отрезок  $AB = l_{\phi}$  есть фронт работы, то на его образование затрачивается определённое время  $t_{\phi} = vl_{\phi}$ , которое является дополнительным к расчётному времени на выполнение данной работы. При комплексе работ каждой из рабочих бригад при вступлении на рабочий участок потребуются дополнительное время  $t_{\phi}$ , а сумма их даст общее время на вступление бригад и машин в работу.

При применении в комплексе работ машин тяжёлого, несъёмного типа, для них требует-

ся время на перемещение от станции к месту работ и обратно:

$$T_{np} = 2 t_{npоб}.$$

Таким образом, для выполнения поточным методом комплекса путевых работ на перегоне с применением машин тяжёлого типа на участке длиной  $L$  (фиг. 30) общая продолжительность закрытия перегона («окно») складывается из следующих отрезков времени:

$$T_{ок} = T_{np} + T_{вст} + T_{расч}.$$

По такому принципу построены типовые графики комплекса основных работ по реконструкции пути с применением путеукладчика Платова, как это показано на фиг. 31.

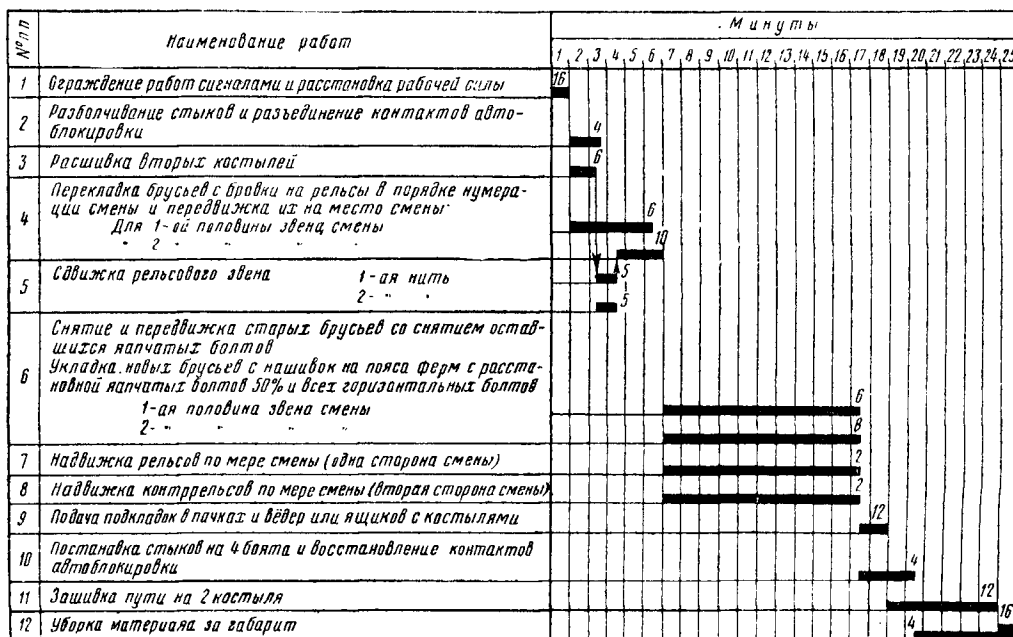
Звеньевой метод работ также может быть изображён графиком в системе координат время — протяжение. При этом достаточно показать порядок работ одного звена на своём участке. Количество исполнителей в звене обычно невелико, работы выполняются по операциям в последовательном по времени порядке без образования фронта работ, и каждая операция изображается наклонной линией с различным углом наклона, как это изображено на фиг. 32. Сумма нескольких операций на данном участке даёт работу, продолжительность которой равна отрезкам времени по операциям.

Для всего рабочего участка при одновременном начале работ всех звеньев график имеет вид, изображённый на фиг. 33.

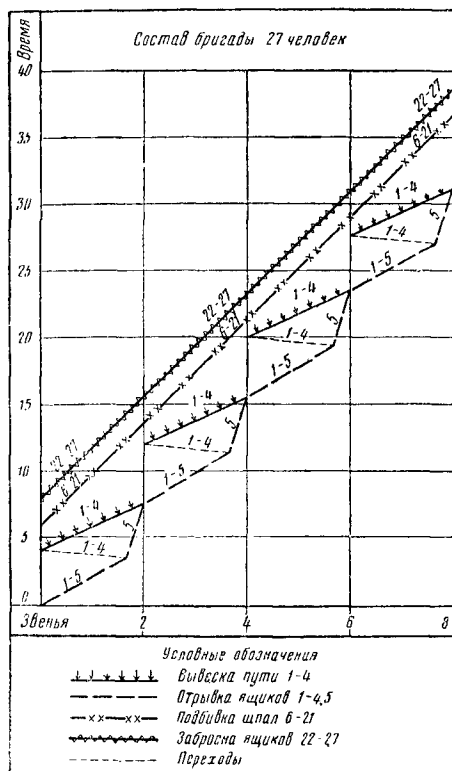
Продолжительность закрытия перегона («окно») при этом равна сумме отрезков времени для выполнения отдельных работ, т. е.

$$T_{ок} = T_{p_1} + T_{p_2} + T_{p_3} + T_{p_4} + \dots + T_{p_n}.$$

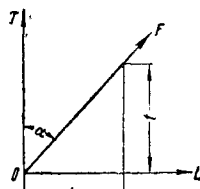
При работе, например, с балластёром все работы, производимые вручную или с



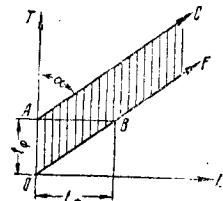
Фиг. 26. График работы по времени



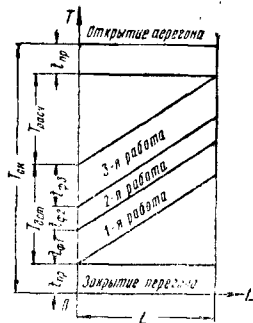
Фиг. 27. График работы по времени и протяжению



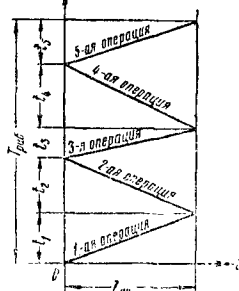
Фиг. 28



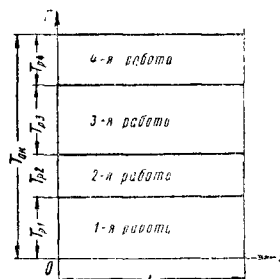
Фиг. 29



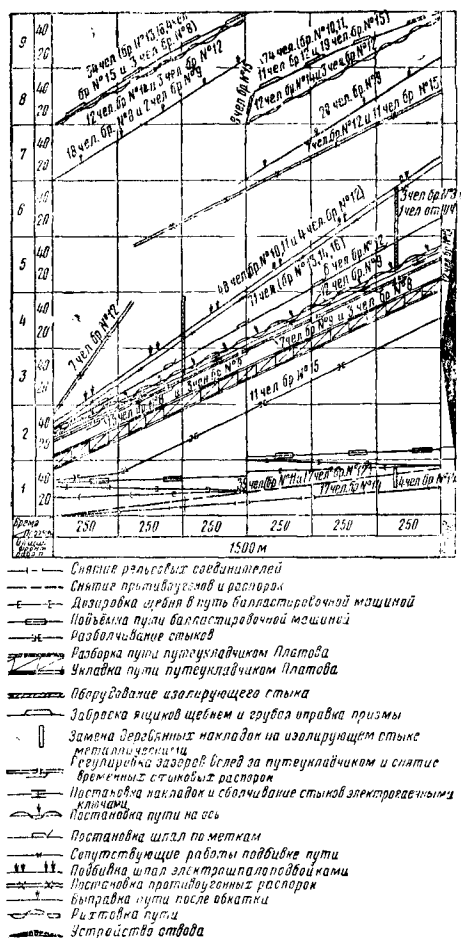
Фиг. 30



Фиг. 32



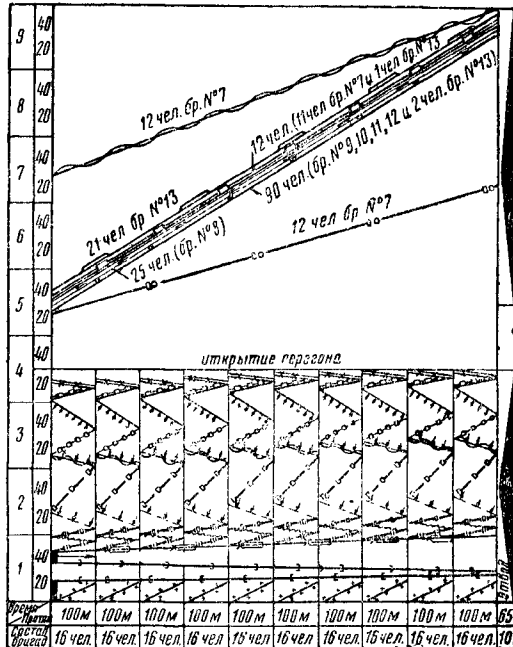
Фиг. 33



Фиг. 31. Типовой график основных работ по реконструкции пути с применением путеукладчика Платова

мелкими механизмами, наносятся на графике линиями, параллельными линии, изображающей работу балластёра, а «окно» увеличивается на пробег от станции к месту работ, на зарядку и работу балластёра.

По такому принципу строят графики комплекса основных работ по реконструкции, капитальному и среднему ремонту пути (фиг. 34).



- — — — — Стыки переводов, распорки и рельсы, соединительный, разборка переводного настила и замена деревянных настила на шпирометрические
- — — — — Дозировка щебня в путь балластёром
- — — — — Подъём пути балластёром с расширением и сбрасыванием рельсов путерасшидителем
- — — — — Параллельная старых рельсовых плит за путерасшидителем, удаление старых шпал и креплений
- — — — — Планировка щебня
- — — — — Раскладка настил шпал
- — — — — Надвижка рельсовых плит, обеливание стыков в местах разрыва
- — — — — Установка шпал по меткам и по шпире, пришивка рельсов
- — — — — Заброска штабельных ящиков щебнем на 2/3 высоты
- — — — — Грубая планировка балластной призмы
- — — — — Установка пути на ось
- — — — — Заброска концов шпал щебнем
- — — — — Выправка пути для прогона паровоза
- — — — — Установка прижимов и рельсовых соединителей
- — — — — Устройство отвода, оборудование изолирующего стыка, сборка переводного настила
- — — — — Забивка 3-го настила
- — — — — Подбивка шпал эластичными расшивками
- — — — — Рихтовка шпал
- — — — — Установка распорок
- — — — — Сборка путерасшидателя

Фиг. 34. График звенового метода выполнения комплекса основных работ

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЩЕБЁНОЧНЫЕ СКЛАДЫ И ЗВЕНОСБОРОЧНЫЕ БАЗЫ

### Щебёночный склад

Проектом организации работ по реконструкции пути предусматривается образование промежуточных щебёночных складов главным образом щебня зимней возки.

Ёмкость склада:

$$Q = ap \alpha \text{ м}^3,$$

где  $a$  — расход щебня в  $\text{м}^3$  на реконструкцию 1 км пути;

$p$  — протяжение участка пути в км (развёрнутой длины), на который рассчитывается ёмкость склада;

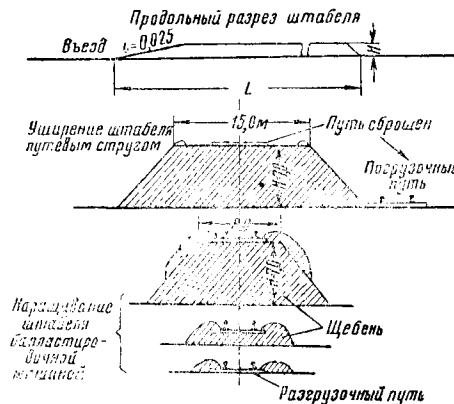
$\alpha$  — процент наличия щебня на складе от общей потребности в нём на данном участке пути, а остальная часть подаётся непосредственно из карьеров к месту работ.

Щебень на складе укладывают в штабель. Образование штабеля осуществляется при помощи балластёра и струга. Прибывающие на склад составы со щебнем подают на путь, уложенный по оси будущего штабеля, и разгружают на обе стороны. По мере накопления щебня производится дозировка и подъёмка пути балластёром с последующей его выправкой для подачи следующих составов. По достижении высоты штабеля 6—7 м дальнейшее накопление щебня производится за счёт уширения штабеля распланированием выгружаемого щебня крыльями путевого струга. При этом ширина штабеля по верху доводится до 15 м.

Въезд на штабель устраивается также из щебня с уклоном в 0,025.

После образования штабеля путь с него снимается и укладывается у основания штабеля для использования в качестве погрузочного пути. Рядом с погрузочным путём, при необходимости, укладывается разъездной путь. Погрузка щебня на подвижной состав производится экскаватором.

На фиг. 35 показаны схема склада при одном штабеле и процесс образования штабеля.



Фиг. 35. Процесс образования штабеля и схема щебёночного склада

### Звеносборочная база

При работе по реконструкции пути с путееукладчиками для смены путевой решётки проектом организации работ предусматривается устройство баз по сборке новых и разборке старых звеньев. В качестве типовой рекомендуется база с суточной производительностью по сборке звеньев на 1 км.

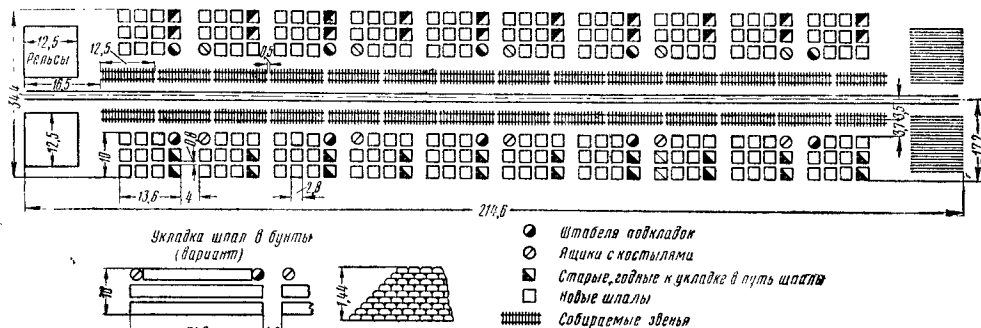
На базе производятся следующие работы: 1) разгрузка нового путевого материала с

укладкой его в штабеля по секциям; 2) сборка новых звеньев; 3) погрузка звеньев на подвижной состав; 4) формирование укладочного поезда; 5) разгрузка с подвижного состава старых звеньев; 6) разборка старых звеньев с рассортировкой и укладкой путевого материала в штабеля по секциям; 7) погрузка старого путевого материала на подвижной состав.

Основным рабочим местом на базе является секция, геометрические и ёмкостные

размеры которой рассчитывают по суточной производительности базы. Схема такой секции для производительности в 1 км представлена на фиг. 36 (при сборке звеньев в три яруса по высоте).

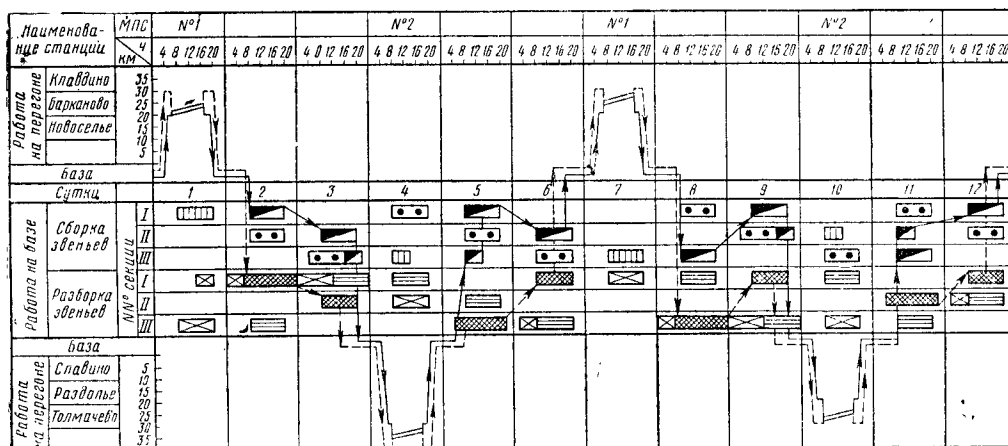
В случае, если все перечисленные выше работы необходимо производить каждый день, для их чередования по секциям на базе устраивают три сборочные и три разборочные секции и соответственно этому назначают путевое развитие базы (фиг. 37).



Фиг. 36. Схема секции звеносборочной базы



Фиг. 37. Количество секций и путевое развитие звеносборочной базы



Условные обозначения

- Сборка звеньев
- Секция заката собранными звеньями
- Погрузка звеньев погрузо-разгрузочным крапом Платова
- Разгрузка старых звеньев погрузо-разгрузочным крапом Платова
- Разборка старых звеньев
- Звенья, оставшиеся от разгрузки предыдущего дня
- Движения укладочного поезда
- Движения разборочного поезда
- Разборка и укладка пути на перегоне

Фиг. 38. Диспетчерский график работ на базе и на перегоне



Кроме путей для секций, на базе должны быть предусмотрены: вытяжной тупик, путь для ремонта вагонов и отстоя машин, а также стрелочное развитие, допускающее необходимое маневрирование и выходы на станцию.

Работа базы по секциям должна быть тесно увязана с работой путеукладчиков на перегоне с учётом плана линии, с поступлением и отгрузкой путевого материала. Для этого разрабатывают специальный график, образец которого представлен на фиг. 38.

## ПУТЕВЫЕ МАШИННЫЕ СТАНЦИИ

### Передвижные машинные станции

Передвижные путевые машинные станции ПМС производят работы по реконструкции пути.

Кроме реконструкции пути, они производят также работы по капитальному и среднему ремонту пути.

Как производственные единицы, путевые машинные станции характеризуются следующим:

находятся на хозрасчёте с самостоятельным хозяйственно-финансовым планом; имеют соответствующее объёму и характеру работ техническое вооружение; имеют определённую организационную структуру с административно-техническим персоналом и потребным количеством рабочей силы.

Количественный состав рабочей силы (от 300 до 500 чел.) и специализация колонн устанавливаются соответственно необходимому темпу работ на основании технологических процессов.

Табель типового оборудования приведён в табл. 11.

Кроме типового оборудования путевой машинной станции могут придаваться специальные машины и механизмы в зависимости от принятого способа работ (например, специальные путеукладчики, подвижной состав и др.).

Основной штат (административно-технический персонал и рабочая сила), мастерские и контора ПМС помещаются в вагонах, что обеспечивает возможность её передвижения с одного пункта на другой. Для административно-технического персонала и конторы требуются один-два пассажирских вагона; для механической мастерской и электростанции — три четырёхосных вагона; для оборудования и инвентаря — два четырёхосных вагона; для горючего — одна цистерна; для жилья рабочих — оборудованные койками теплушки (по 8 чел. в каждой); два-три вагона для культурно-бытового обслуживания.

В зимнее время, как правило, ПМС используются на работах по снегоборьбе на крупных станциях.

Механический цех занимается ремонтом путевых машин и механизмов.

Руководство передвижными путевыми машинными станциями осуществляется Управлением реконструкции железнодорожных путей, созданным при Главном управлении путевого хозяйства МПС.

Таблица 11

Табель оборудования путевой машинной станции, звеномоторной базы и промежуточного щебёночного склада

Наименование машин и механизмов	Количество штук			
	на одну ПМС	на одну звеномоторную базу	на один промежуточный щебёночный склад	
Путеукладчик Платова . . . . .	—	1	—	
Путеукладчик лёгкого типа . . . . .	1	—	—	
Балластировочная машина . . . . .	1	—	—	
Струг путевой . . . . .	1	—	—	
Компрессор передвижной на гусеничном ходу производительностью 5 м³/мин . . . . .	1	1	—	
Молотки пневматические ко- стыльные . . . . .	—	8	—	
ЖЭС-65 . . . . .	—	1	—	
ЖЭС-30 . . . . .	1	—	—	
ЖЭС-4,5 . . . . .	6	1	1	
ЖЭС-2-10 . . . . .	1	—	—	
ЖЭС-2 . . . . .	2	—	—	
Арматура кабельная (компл.) . . . . .	10	—	—	
Шпалоподбойки электрические . . . . .	80	—	—	
Ключи гаечные . . . . .	4	6	—	
Костылезабивщики . . . . .	4	6	—	
Шпалосверилки . . . . .	4	4	—	
Рельсоверилки . . . . .	4	4	—	
Рельсошлифовалки . . . . .	2	2	—	
Пилы по дереву . . . . .	2	2	—	
Катки моторные . . . . .	3	—	—	
Грузовая дрезина АГМ . . . . .	1	—	—	
Прицепы к дрезине АГМ . . . . .	1	—	—	
Мотовоз . . . . .	—	1	—	
Дрезина АС . . . . .	1	—	—	
Дрезина съёмная с прицепом . . . . .	1	—	—	
Дрезина съёмная инспектор- ская . . . . .	1	—	—	
Автомашинны 1,5-т . . . . .	2	1	—	
Автомашинны 3-т . . . . .	3	1	—	
Автосамосвал . . . . .	1	—	1	
Автомашинна «Пикап» . . . . .	1	—	—	
Прицепы к автомашинам . . . . .	2	—	—	
Трактор гусеничный . . . . .	1	—	1	
Бульдозер . . . . .	—	—	1	
Кран на тракторе . . . . .	1	—	—	
Кран грейферный на железно- дорожном ходу . . . . .	—	1	1	
Рельсоукладчики . . . . .	2	—	—	
Краны съёмные консольные на платформах . . . . .	4	4	—	
Агрегат электросварочный . . . . .	1	1	—	
Электросварочный трансформа- тор . . . . .	1	1	—	
Керосинорезы . . . . .	2	—	—	
Тележки путевые . . . . .	8	—	—	
Лебёдки путевые . . . . .	10	—	—	
Тележки путевые однорельсо- вые . . . . .	10	5	—	
Насос центробежный . . . . .	1	—	—	
Костыледёры механические . . . . .	—	2	—	
Механизм для зачистки заусе- ниц на шпалах . . . . .	1	1	—	
Шаблоны катучие . . . . .	4	—	—	
Тележка путеизмерительная . . . . .	1	—	—	
Прибор для разгонки зазоров . . . . .	1	—	—	
Прожекторы 1 000 вт . . . . .	4	4	—	

### Путевые дорожные машинные станции

Путевые дорожные машинные станции стационарного типа производят капитальный и средний ремонт пути.

ПДМС непосредственно подчинены служеб-ам пути, состоят на хозрасчёте и имеют:

- самостоятельный баланс;
- счета в соответствующих конторах или отделениях банка;
- круглую печать с обозначением своего наименования.

Таблица 12

Табель типового оснащения основными машинами и механизмами путевой дорожной машинной станции (ПДМС)

Наименование машин и механизмов	Количество штук				
	для колонн				для прочих работ
	путевых	по ремонту земляного полотна	по смене рельсов	для прочих работ	
Путеукладчики лёгкого типа . . . . .	2	—	—	—	—
Балластировочная машина . . . . .	1	—	—	—	—
Струг путевой . . . . .	1	—	—	—	—
Компрессоры передвижные на гусеничном ходу производительностью 5,0 м³/мин . . . . .	2	—	—	—	—
Компрессор передвижной на прицепе производительностью 8 м³/мин . . . . .	—	—	—	—	1
Шпалоподбойки пневматические . . . . .	20	—	—	—	—
Шпалосверлилки пневматические . . . . .	10	—	6	—	—
Ключи гаечные пневматические . . . . .	8	—	6	—	—
Перфораторы пневматические . . . . .	—	4	—	—	—
Трамбовки пневматические . . . . .	8	—	—	—	—
Молотки костыльные . . . . .	—	—	8	—	—
ЖЭС-30 . . . . .	—	1	—	—	—
ЖЭС-4,5 . . . . .	4	1	1	—	—
ЖЭС-2—10 . . . . .	—	1	—	—	—
ЖЭС-2 . . . . .	8	—	—	—	—
Арматура кабельная (компл.) . . . . .	10	—	—	—	—
Шпалоподбойки электрические . . . . .	80	—	—	—	—
Ключи электрические гаечные . . . . .	4	—	4	—	—
Костылезабивщики . . . . .	4	—	8	—	—
Шпалосверлилки . . . . .	4	—	—	—	—
Рельсосверлилки . . . . .	4	—	—	—	—
Рельсошлифовалки . . . . .	4	—	2	—	—
Пилы по дереву . . . . .	—	2	2	—	—
Автодрезина грузовая АГМ . . . . .	1	—	1	—	—
Прицепы к дрезине АГМ . . . . .	2	—	2	—	—
Дрезина типа АС . . . . .	—	—	—	—	1
Прицепы к дрезине АС . . . . .	—	—	—	—	2
Дрезины съёмные с прицепами . . . . .	1	1	1	—	1
То же, инспекторские . . . . .	1	—	—	—	—
Автомашинны 1,5-т . . . . .	2	1	2	—	1
Автомашинны 3-т . . . . .	2	1	2	—	1
Автосамосвалы . . . . .	—	1	—	—	—
Автомашинна «Пикап» . . . . .	—	—	—	—	1
Прицепы к автомашинам . . . . .	2	1	1	—	—
Тракторы гусеничные . . . . .	1	1	—	—	—
Тягач . . . . .	1	—	—	—	—
Прицепы тракторные . . . . .	2	—	—	—	—
Лопата механическая на тракторе . . . . .	—	1	—	—	—
Канавокопатель лёгкого типа МК-1 . . . . .	—	1	—	—	—
Экскаватор 0,5-м³ . . . . .	—	1	—	—	—
Скреперы прицепные . . . . .	—	6	—	—	—
Транспортёры ленточные . . . . .	—	4	—	—	—
Машины горизонтального бурения . . . . .	—	2	—	—	—
Бульдозер . . . . .	—	1	—	—	—
Кран на тракторе . . . . .	1	—	—	—	—
Краны на железнодорожном ходу . . . . .	—	—	1	—	—
Краны съёмные консольные на платформе (компл.) . . . . .	2	—	4	—	—
Агрегаты электрические сварочные . . . . .	—	—	—	—	4
Трансформаторы электрические . . . . .	—	—	—	—	6
Керосинорезы . . . . .	—	—	—	—	2
Путеподъёмники . . . . .	6	—	2	—	—
Путерихтовщики . . . . .	6	—	2	—	—
Тележки универсальные путевые . . . . .	8	—	8	—	—
Лебедки универсальные путевые . . . . .	10	—	10	—	—

Продолжение табл. 12

Наименование машин и механизмов	Количество штук				
	для колонн				для прочих работ
	путевых	по ремонту земляного полотна	по смене рельсов	для прочих работ	
Однорельсовые тележки . . . . .	20	—	10	—	—
Машина для рыхления балласта и оправки призмы . . . . .	1	—	—	—	—
Тележки СФТИ дефектоскопные . . . . .	1	—	1	—	—
Насосы центробежные . . . . .	2	2	2	—	—
Костыледеры механические . . . . .	—	—	—	—	—
Механизмы для зачистки заусениц на шпалах . . . . .	1	—	1	—	—
Шаблоны катучие . . . . .	4	—	2	—	—
Приборы для разгонки зазоров . . . . .	1	—	1	—	—
Тележки путеизмерительные . . . . .	1	—	1	—	—
Прожекторы 1 000 вт . . . . .	4	4	4	—	—
» 500 вт . . . . .	4	4	4	—	—
Машина землеуборочная Балашенко . . . . .	—	1	—	—	—

На ПДМС возлагается:

а) производство работ по ремонту пути, земляного полотна, а в необходимых случаях и искусственных сооружений механизированным способом;

б) полное и наиболее эффективное использование машин, механизмов, оборудования и других технических средств;

в) обеспечение правильного содержания, ремонта и эксплуатации принадлежащих ПДМС машин, механизмов и оборудования в полевых и стационарных условиях их работы;

г) паспортизация, учёт работы и рентабельности применения машин, механизмов и оборудования;

д) разработка и практическое проведение в жизнь мероприятий, обеспечивающих максимальное развитие социалистических методов работы среди работников ПДМС;

е) изучение, подбор и практическая подготовка кадров, правильная расстановка их для наиболее рационального использования и овладения техникой производства;

ж) проведение мероприятий по технике безопасности при производстве работ;

з) руководство работой производственных единиц непосредственно на объектах работ.

В своей производственной и финансовой деятельности ПДМС учитывается перед службой пути дороги представлением в установленные сроки по утверждённым формам технической, статистической и бухгалтерской отчётности.

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТИ

При проектировании реконструкции пути надо исходить из ТУ проектирования железных дорог с паровой тягой (1946 г.) и ТУ проектирования железных дорог с электрической тягой (1948 г.).

Состав проектного задания и технического проекта определяется указанным ниже перечнем документов.

**Профиль пути.** Руководящий уклон сохраняется, как правило, существующий.

Сохранение существующих коротких элементов с уклоном круче руководящего допускается в исключительных случаях.

Длину элементов при исправлении искажений продольного профиля рекомендуется сохранять в соответствии с табл. 13.

Таблица 13

Руководящий уклон в ‰	3—4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина элемента в м	1 000	900	800	700	600	600	500	450	400

В трудных условиях допускается длина элемента не менее 200 м, в «яме» глубиной свыше 10 м — не менее 300 м.

При сопряжении уклонов надлежит руководствоваться § 17 ТУ проектирования однопутных железных дорог (1946 г.). В трудных условиях алгебраическая разность смежных уклонов может быть доведена до руководящего уклона.

Ликвидация обрывных мест может производиться последовательностью элементов длиной не менее 25 м при длине участка не менее 200 м с разностью соседних уклонов в 1‰.

В тяжёлых условиях допускается разность смежных уклонов до половины руководящего, но не более 4‰ при длине элементов не менее 100 м, каждый раз с разрешения МПС.

Точки переломов профиля должны проектироваться вне переходных кривых на расстоянии от их концов не менее  $5 \Delta i$ , а в затруднительных условиях не менее  $2,5 \Delta i$ , где  $\Delta i$  — алгебраическая разность чисел тысячных смежных уклонов.

Исключение допускается при смягчении руководящего уклона на кривых и при значении  $\Delta i$  не более 3‰.

Выправление отдельных искажений продольного профиля, как правило, производится путём подъёмки пути на песчаный балласт. Срезка земляного полотна допускается лишь в исключительных случаях.

Проектную толщину щебёночного слоя принимают в 25 см.

**План пути.** Для круговых кривых радиусом менее 2 000 м устраивают переходные кривые для сопряжения первых с прямыми.

Существующие радиусы кривых сохраняются или проектируют радиусы, близкие к ним и постоянного значения на всём протяжении кривой. На двухпутных линиях кривые должны быть концентричными.

В трудных условиях допускается применение составных кривых при длине отдельных круговых кривых не менее 50 м.

Длина прямой вставки между кривыми, направленными в одну сторону, должна быть не менее 50 м между концами переходных кривых, а в исключительных случаях не менее 30 м.

Допускается, как исключение, устройство переходных кривых по способу внутреннего замыкания.

Длина переходной кривой в м должна быть равна:

$$l = \frac{av^3}{R},$$

где  $v$  — наибольшая скорость в км/час, не более  $4\sqrt{R}$ , или 130 км/час;

$a$  — коэффициент, равный 0,08. В трудных условиях  $a$  не менее 0,05;

$R$  — радиус кривой в м.

В особо трудных условиях плана с разрешения МПС длина переходной кривой может быть равна:

$$l = \frac{h}{i},$$

где  $h$  — возвышение наружного рельса в зависимости от скорости движения поездов и в соответствии с § 34 ПТЭ;

$i$  — уклон отвода возвышения рельса не более 3‰.

Проектом должно быть предусмотрено размещение реперов направления для постоянного содержания пути в проектом положении.

**Земляное полотно.** Ширина земляного полотна сохраняется существующей при условии обеспечения обочин размером не менее 20 см. В противном случае производится уширение земляного полотна.

При лечении земляного полотна должны быть предусмотрены:

- а) противодеформационные устройства;
- б) восстановление, очистка и ремонт всех существующих водоотводных и осушительных устройств;
- в) при необходимости — реконструкция их или устройство новых;
- г) укрепление откосов в соответствии с расчётными скоростями течения омывающей их воды.

**Верхнее строение.** В дополнение к данным по классификации путевых работ на реконструкции пути техническими условиями требуется добавление шпал до 2 000 штук на кривых радиусом 650 м и менее, а также на уклонах круче 12‰ и в тоннелях.

Пропитанные шпалы типов I и II и пропитанные мостовые брусья, уложенные в путь в последние 1—2 года, разрешается оставлять в пути без замены.

Для песчаной подушки используется существующий балласт при условии загрязнённости его не более 20‰.

**Искусственные сооружения.** Путь на малых мостах и трубах должен быть поднят на высоту постановки пути на щебен и выправки профиля, а междупутье увеличено до необходимых размеров.

Подъёмка пути и увеличение междупутья на средних и больших мостах могут не производиться.

При подъёмке малых мостов на высоту более 0,4 м должен быть произведён поверочный расчёт опор.

При подрезке земляного полотна у больших и средних мостов, создающей приток

воды к устоям мостов, у последних должно быть предусмотрено устройство дренажей.

**Станции и разъезды.** На станциях, разъездах и обгонных пунктах устанавливаются на щебенку только главные пути при толщине щебенки под шпалой 25 см.

Разность уровней головок рельсов главных путей и смежных приёмо-отправочных может быть допущена до 10—15 см. При большей разности уровней указанных путей производится соответствующая подёмка на песчаный балласт смежных путей.

Работы по постановке пути на щебенку должны быть увязаны с работами по путевому развитию станций на ближайшие 2—3 года.

В проектном задании должны быть представлены варианты переустройства отдельных пунктов, не удовлетворяющих требованию § 10 и 11 ПТЭ.

При расположении стрелочных горловин на кривых в проектном задании должны быть разработаны варианты размещения горловин на прямых участках главных путей с учётом предполагаемого увеличения полезной длины приёмо-отправочных путей.

Ширина существующих пассажирских платформ на промежуточных станциях сохраняется, но она должна быть не менее 3 м.

**Контактная сеть.** На электрифицированных дорогах проектом предусматриваются работы по переустройству контактной сети, вызываемые изменением положения путей в плане и профиле.

Расстояние опор до оси крайнего пути принимаются на насыпи 3,1 м на прямых; на кривых — с увеличением по требованию габарита; в выемках — не менее 4,5 м.

При сдвиге пути до 25 см при сохранении требуемых расстояний до опор производится только регулировка контактной подвески.

Высота подвески контактного провода над головкой рельса на станциях должна быть не менее 6,25 м, на перегоне — 5,75 м. Наименьшая высота — 5,55 м — делается с разрешения МПС.

**Переезды и пересечения железных дорог.** В связи с подёмкой железнодорожного пути на щебенку проектом должны быть предусмотрены работы по переустройству переездов и подходов авто-гужевых дорог к ним в соответствии с установленным стандартом. В случае необходимости разрабатываются индивидуальные проекты пересечения дорог.

На электрифицированных участках габаритные ворота приводятся в соответствие с новым положением переезда.

**Организация работ и сметы.** Основные работы по реконструкции пути должны производиться комплексным способом на закрытом для движения поездов перегоне. Продолжительность закрытия устанавливается проектом в зависимости от густоты движения поездов и согласовывается с управлением дороги.

В исключительных случаях основные работы могут производиться в «окна» между поездами.

Графики организации основных работ с указанием способов работ составляются на основе типовых технологических процессов, утверждённых Главным управлением путевого хозяйства МПС.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ПУТИ

Проект капитального ремонта пути участка или линии составляется в соответствии с ПТЭ, классификацией путевых работ и техническими условиями.

Состав проекта: 1) технический проект, 2) калькуляция, 3) проект организации работ.

Состав документов, входящих в технический проект, определяется указанным ниже перечнем.

**Профиль пути.** Существующий руководящий уклон и продольный профиль сохраняются без изменения.

Исправление местных искажений продольного профиля производится подёмкой пути на балласт применительно к нормативам в Инструкции по проектированию второго пути. Срезка балласта и в отдельных случаях земляного полотна допускается как исключение.

Сопряжение элементов профиля в вертикальной плоскости производится кривыми радиуса 10 000 м.

В разницу отметок по головке рельсов должна входить разница в высоте элементов нового и старого пути с учётом износа.

**Постановка пути на щебенку** при капитальном ремонте производится сплошными перегонами или участками подёмкой пути по обоим путям одновременно. Исключения допускаются:

- а) при подходе к мостам, подёмка которых вызывает большие затраты;
- б) под путепроводами, если не позволяет габарит;
- в) для соблюдения габарита контактного провода;
- г) на станциях.

**План пути.** Радиусы кривых сохраняются существующие.

Сопряжение с прямыми должно быть сделано при помощи переходных кривых.

В трудных условиях разрешается выправление существующих кривых производить путём устройства составных кривых.

Проектное положение обоих путей в плане и профиле закрепляется системой типовых постоянных реперов.

Ширина междупутья на перегонах доводится до 4,1 м.

**Земляное полотно.** Предъявляются те же требования, что и при реконструкции пути.

**Верхнее строение.** При постановке пути на щебенку толщина песчаной подушки должна быть 0,20 м, а щебёночного слоя под шпалой — не менее 18 см. Загрязнённость песчаной подушки не должна быть более 20%.

При капитальном ремонте пути, уложенном на песчаном балласте, загрязнённый свыше 15% по весу песчаный и песчано-гравелистый и свыше 20% ракушечный балласт в ящиках и ниже подошвы шпал подлежит замене с таким расчётом, чтобы после окончательной подёмки пути был обеспечен слой чистого балласта под шпалой толщиной не менее 10 см, а общая толщина балластного слоя под шпалой была не менее 35 см.

## СОСТАВ ПРОЕКТА РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ПУТИ

Общие требования к проекту в соответствии с ТУ Министерства путей сообщения следующие.

Проектирование реконструкции и ремонта пути должно производиться в соответствии с требованиями ПТЭ, классификацией путевых работ, на основе индустриализации, внедрения новой железнодорожной техники и рациональной организации строительных работ.

Технические решения по переустройству существующих или устройству новых сооружений при реконструкции и ремонте пути должны быть подкреплены технико-экономическими обоснованиями и расчётами.

Проектное задание и технический проект на реконструкцию и ремонт пути составляются по данным натурного обследования и с использованием всех материалов, имеющихся на дороге.

### ДОКУМЕНТЫ И ЧЕРТЕЖИ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ПРОЕКТА РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТИ

#### Проектное задание

1. Основные положения по составлению технического проекта.

2. Общая пояснительная записка по всем разделам проектного задания с характеристикой существующего состояния участка и с технико-экономическим сравнением вариантов проектных решений.

3. Утрированный продольный профиль участка, составленный по данным натурной съёмки, с возможными вариантами проектных решений.

4. Поперечные профили земляного полотна на участках уширения или увеличения высоты земляного полотна, ликвидации обрывных мест, устройства водоотводных и осушительных сооружений и др.

5. План — схемы и характерные поперечные профили индивидуальных мест большого земляного полотна с указанием проектируемых оздоровительных мероприятий, их геологии, гидрогеологии и пр.

6. Угловые диаграммы кривых в местах значительного переустройства плана линии, требующего уширения земляного полотна, переустройства контактной сети и других работ большого объема.

7. Эскизные проекты переустройства искусственных сооружений. Для мостов, требующих подъёмки по условию постановки пути на щебень, даются типовые решения.

8. Масштабные планы переустраиваемых отдельных пунктов с вариантами проектного положения осей путей и горловин, а также водоотводных и других сооружений в увязке с возможностью дальнейшего развития станций.

9. График лежащих в пути рельсов, шпал и балласта с указанием их типов и состояния.

10. График высот подвески контактной сети и расстояний от оси пути до опор, с приведением существующих схем их конструкций.

11. График кривых скоростей для участков, проходимых за счёт инерции поезда.

12. Сметно-финансовые соображения о стоимости работ.

13. Соображения по организации работ с указанием сроков строительства, потребности в механизмах, в рабочей силе и основных строительных материалах, а также размещения звенооборочных и промежуточных щебёночных баз.

14. Ведомость загрязнённости существующего балласта по данным натурной проверки.

15. Характеристика вновь открываемых и существующих песчаных и щебёночных карьеров.

16. Протоколы согласования проектного задания с управлением дороги, округом железных дорог и другими местными организациями.

#### Технический проект

1. Пояснительная записка по каждому разделу технического проекта (профиль и план участка; земляное полотно с инженерно-геологической характеристикой; искусственные сооружения; верхнее строение; раздельные пункты; контактная сеть; переезды; СЦБ и т. п.).

2. Подробный продольный профиль.

3. Утрированный продольный профиль.

4. Поперечные профили по всем переустраиваемым местам земляного полотна.

5. Эпюры и угловые диаграммы всех кривых с указанием величин рихтовок пути.

6. Чертежи и расчёты переустраиваемых, усиливаемых, наращиваемых и вновь устраиваемых искусственных сооружений.

7. Планы, продольные и поперечные профили по лечению больных мест земляного полотна.

8. Планы и профили индивидуальных водоотводных и осушительных устройств.

9. Проектные масштабные планы переустраиваемых раздельных пунктов.

10. Планы, продольные и поперечные профили индивидуальных переездов с подходами.

11. Графики, чертежи, расчёты и ведомости по переустройству контактной сети и её опор.

12. Ведомости объёмов работ.

13. План организации работ с пояснительной запиской и ведомостями потребности в рабочей силе, механизмах и материалах.

14. Смета.

Кроме указанных материалов, одновременно с техническим проектом должны быть представлены следующие документы:

а) основные показатели технического проекта по реконструкции пути;

б) сокращённый продольный профиль;

в) генеральная смета.

Технический проект по реконструкции пути должен быть согласован с управлением железной дороги и округом железных дорог.

Проекты реконструкции пути утверждаются Министерством путей сообщения.

Документы и чертежи, входящие в состав проекта капитального ремонта пути.

1. Общая пояснительная записка по всем разделам технического проекта (земляное полотно; верхнее строение пути; искусствен-

ные сооружения; станции, переезды и другие устройства).

2. Утрированный продольный профиль (вертикальный масштаб 1 : 100).

3. Поперечные профили по всем переустройствам местам земляного полотна.

4. Эпюры кривых с указанием величин сдвижек.

5. Чертежи и расчёты по подъёмке малых мостов.

6. Чертежи по лечению больных мест земляного полотна.

7. Чертежи и расчёты по переустройству контактной сети, если эти работы требуются.

8. Чертежи по переустройству переездов.

9. План организации работ с приложением графиков технологических процессов и ведомости потребной рабочей силы и механизмов для выполнения проектного объёма работ в установленный срок строительства.

10. Объёмные километровые ведомости работ.

11. Калькуляция.

Технический проект и калькуляция утверждаются начальником дороги.

## ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПУТИ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Целью текущего содержания пути является постоянное обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов без снижения установленных наибольших скоростей из-за состояния пути и сооружений.

Текущее содержание пути заключается в обеспечении постоянной исправности пути на всём его протяжении, установлении и своевременном устранении причин появления неисправностей как всего пути, так и отдельных его элементов.

Главным в текущем содержании пути является предупреждение появления неисправностей.

Все работы по текущему содержанию пути непосредственно выполняются укрупнёнными механизированными бригадами, бригадами рабочих отделений, путевыми, мостовыми и тоннельными обходчиками, а также дежурными по переездам и обвальными сторожами. Повседневный контроль за состоянием пути возложен на руководителей дистанции пути, дорожных, мостовых и тоннельных мастеров, бригадиров пути, руководителей путеизмерительных и дефектоскопных вагонов и тележек; непрерывный надзор осуществляется путевыми, мостовыми и тоннельными обходчиками, дежурными по переездам, скально-обвальными сторожами.

Работы по текущему содержанию пути выполняются в плановом порядке в течение всего года. Планирование работ производится на основе данных, получаемых в результате повседневных наблюдений, периодических осмотров и проверок состояния пути и на основе анализа результатов этих наблюдений, осмотров и проверок.

Работы по текущему содержанию пути состоят из:

а) работ неотложных, выполняемых в отдельных местах на километре,

б) комплексных работ, выполняемых сплошь на всём километре, станционном пути, стрелочном переводе (комплексные планово-предупредительные работы).

Неотложные работы выполняются по мере необходимости на протяжении всего года.

Комплексные планово-предупредительные работы производятся, как правило, ежегодно на всём протяжении главных и станционных путей, один раз летом и один раз зимой.

Для обеспечения текущего содержания на каждый километр главного пути, станционный

путь и на стрелочный перевод планируется на год определённое количество рабочей силы и материалов в соответствии с грузонапряжённостью, состоянием и конструкцией пути.

В целях снижения стоимости текущего содержания, увеличения срока службы элементов пути, более широкого применения новой техники и развития передовых методов труда все дистанции пути в 1948—1949 гг. переведены на хозяйственный расчёт.

На основе широкого внедрения и дальнейшего развития передовых методов (т.т. Нефёдова, Удалова, Чермошенцева и др.) на околотках и дистанциях пути широко развивается соревнование путейцев за выдачу гарантийных обязательств по обеспечению бесперебойного движения поездов на основе постоянного отличного содержания пути.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ РАССТРОЙСТВА ПУТИ

Предупреждать появление неисправностей — основной закон текущего содержания пути.

Повседневное наблюдение, изучение и своевременная ликвидация причин появления неисправностей позволяют содержать путь в отличном состоянии при меньшей затрате труда и материалов и обеспечивают увеличение срока нормальной работы пути между средними и капитальными ремонтами пути.

При планировании работ по текущему содержанию пути должны быть обязательно предусмотрены не только ликвидация расстройств пути, но и устранение причин этих расстройств.

Повторное появление неисправности указывает на то, что причины этой неисправности не были ликвидированы.

Принцип предупредительных мероприятий при текущем содержании пути впервые в истории железных дорог был разработан и применён на наших железных дорогах. Практика применения этого принципа с 1936 г. (приказ № 79/Ц) показала его исключительную эффективность. Однако ещё не полностью вскрыты все возможности этого принципа. Необходимо дальнейшее развитие способов предупреждения появления расстройств пути. Примерами развития этих способов является новый способ организации текущего содержания пути в зимних условиях по методу т. Удалова, предупреждающий расстройство пути

при оттаивании балласта, и планово-предупредительные работы с применением балластера по методу Московско-Рязанской ж. д., предупреждающие появление выплесков и просядок пути.

Угон пути происходит из-за недостаточного количества противоугонных устройств, низкого качества изготовления и ремонта противоугонов, несвоевременного исправления расстроенных и замены неисправных противоугонных приспособлений; ослабления противоугонов за зимний период; недостаточно уплотнённого балласта в шпальных ящиках.

Предупреждение угона пути достигается правильной установкой достаточного количества противоугонных устройств, постановкой недостающих противоугонов и распорок, заменой негодных; улучшением качества изготовления и ремонта противоугонов в дистанционных мастерских; засыпкой и утрамбовкой балласта в междушпальных ящиках и у концов шпал.

Противоугоны должны быть всегда плотно заклинены и упираться в шпалу, клин противоугона не должен упираться в подкладку; при одиночной смене рельсов и других работах, когда снимаются противоугоны или распорки, они должны устанавливаться в путь тотчас же по окончании работ; в течение всего года, особенно перед оттаиванием балласта, должны периодически подкрепляться.

Просадки (толчки, перекосы) происходят вследствие угона пути, неудовлетворительного содержания стыков, отрясённых шпал, неравномерной подбивки шпал, неудовлетворительного содержания балластной призмы, дефектов земляного полотна.

Предупреждение просядок и толчков достигается ликвидацией угона пути, систематической и правильной подбивкой или подсыпкой просевших и отрясённых шпал, недопущением выплесков, ликвидацией местных износов концов рельсов и накладок, правильным содержанием земляного полотна, правильным уходом за балластным слоем.

Расстройство направления пути происходит от угона, неправильного содержания колеи по шаблону, резкого изменения величины радиуса кривой, просядок пути, недостаточного уплотнения балласта в междушпальных ящиках и у торцов шпал.

Предупреждение расстройств пути в плане достигается своевременным устранением угона пути, просядок, отступлений по ширине колеи, отбоев рельсов, заменой изношенных костылей и подкладок, выправкой кривых в плане, трамбованием балласта в шпальных ящиках и у концов шпал.

Выбрасывание пути происходит от наличия слитых зазоров вследствие угона пути, а также чрезмерно затянутых болтов в стыках, наличия в пути искривлённых рельсов и сбитой рихтовки, производства работ, связанных с ослаблением устойчивости колеи при слитых зазорах, несоблюдения особых правил производства таких работ при длинных рельсах, от сверления в рельсах дыр малого диаметра при ремонте рельсов.

Предупреждение выбрасывания пути достигается закреплением пути от угона и

своевременной регулировкой зазоров, соблюдением особых правил производства путевых работ на участках с длинными рельсами в жаркое время года, изъятием из пути искривлённых рельсов, недопущением искривлений пути в плане.

Изломы рельсов происходят вследствие наличия толчков, просядок, перекосов, отбоев, неправильных отводов от горбов пучин, ослабления болтов в стыках, угона пути и больших зазоров, сбитых концов рельсов, износа накладок, необнаруженных своевременно дефектов рельсов, перекошенных подкладок, неправильной подуклонки. Усиленный износ рельсов происходит от неправильного возвышения наружного рельса в кривых, растянутых зазоров и неплотного заклинивания накладок.

Для удлинения срока службы рельсов требуется:

а) содержать стыки постоянно в исправности, своевременно выправляя их подбивкой, подсыпкой, установкой карточек-амортизаторов и производя предупредительную наплавку концов рельсов, накладок (или установку металлических прокладок), замену треснувших или сильно изношенных накладок, подкладок, болтов, костылей;

б) не допускать растянутых зазоров, особенно зимой; производить регулировку зазоров при наличии трёх и более слитых смежных зазоров при температуре ниже той, при которой это допустимо по таблице, если отдельные зазоры отличаются от нормальных более чем на 6 мм или превосходят конструктивный зазор в 21 мм; для крепления гаек применять исключительно стандартные ключи; не допускать стыков вперемежку с четырёх- и шестидырными накладками и неполное количество болтов в стыках; сверловку болтовых отверстий производить так, чтобы центры отверстий находились строго на установленном расстоянии как от конца рельса, так и от внутренней части подошвы или головки рельса и чтобы диаметр высверленных отверстий равнялся 30 мм, а при длине рельсов 25 м — 33 мм для рельсов типов III-a и тяжелее, а для рельсов типов IV-a и легче — 28 мм; не допускать образования заусенцев у торцов рельсов, для чего по мере надобности производить обрубку заусенцев;

в) не допускать появления толчков, просядок, отбоев, отклонений в плане;

г) своевременно производить исправление подуклонки;

д) не допускать перекоса подкладок с опиранием подошвы рельса на ребро подкладки;

е) при выгрузке и складывании рельсов не допускать сбрасывания их и укладку на неровные опоры, не передвигать рельсы ударами кувалдой или костыльным молотком, не допускать рубку рельсов зубилом;

ж) производить сплошные осмотры рельсов, лежащих в пути (помимо повседневных осмотров), не менее 7 раз в год (в январе, феврале, марте, апреле, июне, сентябре и декабре); сплошные осмотры рельсов производить с закреплением за каждым осматривающим определённого участка рельсовой нити; строго по утверждённому графику проверять состояние рельсов дефектоскопами с

тщательным обследованием отмеченных ими рельсов; обнаруженные острodefектные рельсы немедленно заменять;

з) в целях уменьшения износа рельсов возвышение наружной рельсовой нити в кривых устанавливать в соответствии с максимальными скоростями движения поездов, установленными тяговыми расчётами для данной кривой, производить смазку внутренней грани наружного рельса в кривых.

Для увеличения срока службы накладок не допускать просадок и отрясённых шпал на стыках и неплотного прилегания рельсов к подкладкам, своевременно подкреплять болты, наплавлять изношенные рабочие грани накладок или устанавливать в изношенные пазухи рельсов металлические прокладки, не допускать приёмки отремонтированных накладок, имеющих изгиб или искривление. После смены рельсов или накладок производить вторичную подтяжку болтов в день смены, затем через 4—5 дней и, наконец, через 20—25 дней; подтягивание начинать с двух средних болтов.

Для удлинения срока службы болтов и шайб нужно:

а) не загонять болты молотком; не сверлить болтовые отверстия в рельсах через накладку; при завинчивании болтов применять ключ длиной 55 см;

б) не реже двух раз в год (весной и осенью) болты в стыках на главных и станционных путях смазывать мазутом.

Для удлинения срока службы костылей и шурупов необходимо:

а) не допускать при забивке и выдёргивании костылей их изгибания; забивать костыли вертикально;

б) кривые костыли перед забивкой выправлять;

в) периодически добывать костыли;

г) шурупы обязательно завинчивать (забивка молотком запрещается).

Для удлинения срока службы шпал и брусьев необходимо:

а) предварительно просверливать отверстия для костылей диаметром 12 мм на глубину 10—13 см и заливать их креозотом или засыпать порошкообразным антисептиком;

б) делать затёску шпал для подуклонки, где это требуется, по зарубочному шаблону, а не на-глаз и затёсанные места обязательно смазывать креозотом или другими антисептиками;

в) при переноске и укладке шпал или брусьев не ударять по ним подбойками, кирками, железными лопатами и молотками; при затаскивании шпал обязательно применять клещи; не перегонять шпалы и брусья ударами кувалд, а пользоваться ломом и специальной скобой;

г) для предохранения шпал и брусьев от загнивания в местах около подкладок своевременно зачищать заусенцы и зачищенные места смазывать креозотом или другими антисептиками;

д) для удлинения срока службы шпал и брусьев добиваться сокращения перешивок пути, ремонтировать шпалы и брусья в пути; при ремонте шпал и брусьев производить расчистку трещин от песка и грязи, заливать

трещины антисептиками, затем стягивать шпалы и брусья сжимом и обвязывать проволокой или укреплять забивкой в торцы скоб; ремонтировать шпалы или брусья с механическим износом по специальной инструкции; при перешивке пути засыпать в костыльные отверстия порошкообразный антисептик и применять пропитанные пластинки-закрепители установленных размеров.

Для удлинения срока службы балластного слоя необходимо:

а) содержать поверхность его спланированной с поперечным уклоном для стока воды и оставлением просвета не менее 2 см между подошвой рельса и балластом;

б) не допускать зарастания балластного слоя и обочин травой;

в) удалять с поверхности балластного слоя шлак, грязь, особенно тщательно производить это весной и перед производством путевых работ, связанных с нарушением балластной призмы;

г) не производить исправления толчка при выплеске без предварительной вырезки окружающей шпалу грязной корки балласта и взрывления (с последующей утрамбовкой) балласта в ящиках и близ бровочной части; при сильно загрязнённом и уплотнившемся песчаном балласте производить при помощи струнок балластёра выжатие загрязнённой корки из-под шпал и восстановление дренающих свойств балласта во время комплексных планово-предупредительных работ.

Для удлинения срока службы стрелочных переводов необходимо:

а) все части переводов содержать в чистоте, не допуская засорения их песком, мусором, загрязнённой смазкой, а в зимнее время — накопления снега и льда; тщательная очистка должна обеспечивать свободное перемещение острия и движение переводной тяги. Особую опасность для движения поездов представляет наличие песка, мусора, снега и льда между острием и рамным рельсом, в желобах крестовин и контррельсов, так как это может вызвать неплотное прилегание острия и разрыв контррельсовых и крестовинных болтов. Поверхность балласта в ящиках должна быть ниже поверхности переводных брусьев на 2—3 см;

б) для обеспечения плавности хода поездов и безопасности их следования, а также для уменьшения износа частей стрелочных переводов и скреплений все переводные брусья, особенно под стрелкой и крестовиной, должны быть плотно подбиты. Плохая подбивка переводных брусьев вызывает ослабление заклёпок башмаков, излом корневых мостиков, стыковых накладок, рельсов. Острия должны плотно лежать на всех подушках стрелочного перевода;

в) своевременно производить переукладку или приварку башмаков к лафетам на переводах типов I-а и P38 и угольников к башмакам на стрелках типов III-а и легкой;

г) своевременно производить переукладку корневого крепления стрелок типов I-а и P38 и приварку верхних накладок башмаков, а также внутренних лапок-удержек;

д) исправлять или заменять негодные башмаки с тщательной зачисткой постели на



брусках; заменять погнутые и изношенные упорные болты;

е) проверять длину сквозных подушек и связанных полос и при необходимости осаживать или удлинять их; перед обратной укладкой подушек необходимо тщательно зачищать постель бруса по всей площади подушки; запрещается укладывать лишние шайбы и прокладки для придания колес необходимой ширины, когда подушка длиннее, чем требуется;

ж) заменять лопнувшие и несоответствующие по размерам муфты и вкладыши в корне остряков, в контррельсах и в сборных крестовинах;

з) заменять все негодные, сработанные, согнутые, лопнувшие, излишне длинные или короткие болты и смазывать все остальные болты перевода; запрещается устанавливать на длинные болты дополнительные шайбы и гайки;

и) запрещается устанавливать излишние шайбы, прокладки, куски железа, костыли и т. д. для укрепления разработавшихся частей; вместо этого производить замену или исправление изношенных частей;

к) производить переклёпку заклёпок, соединяющих соединительные тяги с остряками, в случае ослабления их;

л) выправлять погнутые тяги; выправлять разработанные дыры в тягах заваркой или осаживанием с последующей рассверловкой дыр;

м) заменять стопорные болты с изношенной резьбой в нижней обойме на стойке фонаря, в верхней муфте и на самом фонаре;

н) оправлять головку стойки для обеспечения плотной насадки фонаря;

о) дополнять недостающие и заменять нетиповые части (подкладки под крестовиной, подкладки за корнем остряков, муфты со стопорным болтом на стойке и т. д.);

п) следить за правильным и полным укреплением противоугольных уголков на стрелках;

р) выправлять и укреплять стрелочные закладки;

с) производить замену изношенных рамных рельсов, обращая при этом особое внимание на то, чтобы остряк не был ниже рамного рельса;

т) производить зачистку выкрошившихся концов остряков;

у) устранять забег стыков рамных рельсов и остряков; увеличивать вырубку подошвы рамного рельса запрещается;

ф) проверять и перешивать переводную кривую по ординатам; не допускать перешивки её на-глаз, из-за чего получаются углы, вызывающие беспокойный ход поезда и даже сход подвижного состава вследствие ударов в «углах» и уширения колеи;

х) исправлять искривления рельсовых нитей против крестовин, получающиеся при перешивке, когда рельсовая нить подтягивается к крестовине без предварительной проверки и отрихтовки прямого пути на-глаз; поэтому при перешивке крестовины необходимо сначала отрихтовать прямую по направлению, затем выправить по ней крестовину, кладя шаблон в переднем стыке, в сердечнике и на заднем стыке крестовины;

ц) устранять продольную разработку (овальность) отверстия для шкворня на стрелках тяжёлого типа; это может быть достигнуто расточкой отверстия с установкой заранее заготовленной втулки; устранять «уступы» в стыках в плане;

ч) своевременно заменять или наплавлять изношенные контррельсы, изношенные усовики, переворачивать сердечник, зачищать наплавленный слой на сердечниках и усовиках;

ш) производить замену шурупов, проходящих через лапки-удержки в крестовинах старых конструкций, на болты гайкой вверх, так как шурупы в этих местах плохо держат, вылезают, а лапки всегда болтаются; установка болта головкой под подушку значительно усиливает прикрепление крестовины к брусу;

щ) заботливо содержать водоотводные канавки и дренажи и так планировать поверхность балласта, чтобы всегда был обеспечен отвод воды от стрелочного перевода.

Для обеспечения устойчивости земляного полотна необходимо:

а) не допускать засорения кюветов, канав, лотков и других водоотводов;

б) при очистке и углублении кюветов в выемках обеспечивать однообразность и правильность сечения их по установленным поперечным профилям; дну кюветов и канав придавать продольный уклон, обеспечивающий нормальный сток воды во время самых сильных ливней; места, подверженные размыву, должны быть укреплены; дерновка, нарушенная при очистке кюветов, должна быть немедленно восстановлена; землю и грязь, вынутые при рытье или очистке кюветов, следует немедленно убирать, а не складывать на откосах выемок или кюветов, так как в них в последнем случае образуется застой стекающей по откосу воды и и затем обратно в кювет;

в) периодически проверять и прочищать дренажи и лотки, которые отводят воду с поверхности и верхних слоёв откосов в кюветы; засорение дренажей вызывает прекращение отвода воды, вследствие чего произойдут разжижение и спływ грунта;

г) своевременно очищать от грязи отстойные колодцы, подкюветные и другие дренажи; засорение колодца вызовет засорение труб, и вода будет оставаться в теле насыпи; при засорении дренажа его необходимо вскрыть, начиная с нижней стороны, и прочистить с заменой при надобности труб или дренажного слоя;

д) срезать накапливающиеся на обочине земляного полотна наслоения старого балласта, чтобы не загроздить стока воды из-под балластного слоя по основной площадке земляного полотна; не срезая своевременно, запущенная обочина земляного полотна задерживает сток воды и вызывает образование балластных корыт, влекущих за собой расстройство пути;

е) устранять местные впадины по откосам выемок и насыпей, так как они задерживают воду и последняя проникает в грунт и разжижает его;

ж) своевременно исправлять дерновку откосов выемок и насыпей; нарушение дер-

новки откоса вызывает постепенно увеличивающиеся промоины, местные размывы, углубления, в которых застаивается вода, что может вызвать спływ откоса, а при ливнях — размыв его;

з) следить за тем, чтобы выходы из кюветов и нагорных канав имели нормальные уклоны, при которых не происходит размыва дна; следить за исправностью и регулярно очищать водобойные колодцы, лотки, исправлять укрепления перепадов;

и) при расположении земляного полотна на косогорах следить за тем, чтобы не размывались нагорные канавы и не подмывалась нагорная сторона косогора около пути;

к) перед началом таяния снега все откосы насыпей и выемок, которые подвержены оползням и спływам, сплошь очищать от снега;

л) на территории станционных путей устраивать для отвода поверхностных вод поперечные канавки или укладывать лотки из досок; оси канавок и лотков отмечать на шейке рельсов краской;

м) после прохода воды осматривать все водоотводные сооружения и укрепления откосов (мостовую, каменные укрепления в плетневых клетках, защитные и отводные стенки, дамбы и пр.); повреждённые и расстроенные места немедленно исправлять; появляющиеся трещины утрамбовывать местным грунтом;

н) своевременно окашивать откосы насыпей, выемок и кюветов, не допуская обсеменения и засорения травой балластного слоя;

о) овраги, находящиеся вблизи пути, укреплять во избежание их размыва, особенно в сторону земляного полотна.

Для обеспечения бесперебойной работы на участках электрификации и оборудованных автоблокировкой необходимо соблюдать следующие условия:

а) обеспечивать целостность и исправность стыковых соединителей;

б) штепсели бутлежных перемишек и стыковых соединителей на участках, оборудованных автоблокировкой, должны плотно входить в отверстия, просверлённые в шейке рельса; все стыковые соединители должны быть прикреплены к стыковым накладкам клипсами; в местах приварки соединителей не должно быть трещин;

в) следить за целостностью изоляции тяг, сквозных башмаков и соединительных полос под крестовиной; за исправным содержанием изолирующих устройств — деревянных накладок и фибры в зазорах и у соединительных болтов; производить обрубку заусенцев на торцах рельсов; поддерживать нормальную величину зазоров;

г) не допускать просверливания отверстий для штепсельных соединителей в рельсах, находящихся в запасе, во избежание ржавления стенок отверстий;

д) следить, чтобы просвет между подошвой рельса и поверхностью песчаного и гравелистого балластного слоя во избежание утечки тока был не менее 2—3 см;

е) во избежание замыкания тока применять изолированные шаблоны для измерения ширины колеи, а путевые вагончики и съёмные дрезины — с изолированными осями;

ж) работы, связанные с нарушением стыковых соединителей и других устройств электрификации и автоблокировки, производить из расчёта минимального нарушения этих устройств и в присутствии работников электрификации и СЦБ;

з) не допускать приварки разных проводов к рельсам, кроме стыковых соединителей, к головке рельса и отсасывающих джемперов к шейке рельса; все остальные соединения должны быть пулечного типа;

и) в изолирующих стыках с металлическими накладками следить за исправным состоянием внутренних фибровых прокладок и втулок;

к) не допускать угона изолирующих стыков, для чего укреплять путь перед ними дополнительной постановкой противоугонных приспособлений;

л) укладывать шпалы и брусья, пропитанные только маслянистыми антисептиками;

м) наблюдать за исправным состоянием габаритных рам на переездах;

н) при подъёмке пути под путепроводами и в тоннелях строго соблюдать габарит высоты;

о) обеспечивать постоянный отвод воды от изолирующих стыков и дросселей.

Для обеспечения бесперебойной работы центральных стрелок должны особенно тщательно обеспечиваться отвод воды, исправное состояние частей стрелочных переводов, в особенности остяков; правильность всех размеров ширины колеи, желобов и ординат, полное наличие и подтянутость скреплений; сохранность изоляции и наличие противоугонных приспособлений и изолирующих стыков; тщательная очистка стрелок от грязи, шлака и снега, особенно между рамными рельсами и остяками; тщательная выправка перевода по уровню, недопущение перекосов, просадок, пучин и искажений по направлению.

### ОРГАНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ДИСТАНЦИЙ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ

До перевода на механизированное текущее содержание пути всех дистанций пути применяют как основные следующие три формы текущего содержания пути:

1) механизированное текущее содержание;

2) текущее содержание на базе укрупнённых околотковых бригад;

3) текущее содержание малыми бригадами рабочих отделений.

Организационная структура дистанций пути до перевода их на механизацию следующая (цифры приводятся округлённые): развёрнутая длина главных путей дистанции около 150 км; дистанция состоит из 6—8 околотков, каждый длиной примерно по 20 км; на каждом околотке 3—4 рабочих отделения, каждое длиной по 6—8 км. На узлах и больших станциях околотки и рабочие отделения имеют меньшее протяжение главных путей и увеличенное количество станционных путей и стрелочных переводов.

Все работы по текущему содержанию пути выполняются путевыми бригадами, каждой на

своём рабочем отделении; численный состав бригады в зависимости от грузонапряжённости и конструкции пути равняется 5—10 чел. Кроме путевой бригады на каждом рабочем отделении имеются путевые обходчики. Каждое рабочее отделение составляет один путевой обход; обход производится по 3 $\frac{1}{2}$ -сменному графику; на путевых обходчиков возложены: осмотр и содержание пути на прикреплённых к ним километрах.

Перевод дистанций пути на механизированное текущее содержание пути проводится с целью улучшения состояния пути, повышения производительности труда на работах по текущему содержанию пути на основе широкого применения средств механизации и улучшенных технологических процессов, улучшения качества и снижения себестоимости работ.

На механизированной дистанции пути организуются укрупнённые механизированные бригады на каждом сдвоенном околоте и специализированные бригады по текущему содержанию и ремонту земляного полотна, искусственных сооружений, металлических частей стрелочных переводов, по механизированному контролю пути, по ремонту шпал и бригада механика-наладчика. На рабочих отделениях остаются мелкие бригады в составе 3—4 чел. (фиг. 39).

Существующие границы дистанций пути при переводе на механизированное текущее содержание остаются без изменения.

Механизированные околотки, организуемые на базе двух существующих околотов, имеют приведённую длину главных и станционных путей и стрелочных переводов около 60 км.

При подсчёте приведённой длины принимают коэффициенты по табл. 14.

Таблица 14  
Приведённая длина путей в км

Наименование путей	Приведённая длина в км
Главный первый . . . . .	1
» второй . . . . .	0,75
» третий . . . . .	0,75
Станционный . . . . .	0,33

За 1 км приведённой длины принимают также 15 стрелочных переводов, лежащих на главном пути, или 20 стрелочных переводов, лежащих на прочих путях.

Начальникам служб пути дорог в зависимости от местных условий разрешается в отдельных случаях увеличивать протяжение механизированных околотов и количество объединяемых околотов в них при условии строгого соблюдения порядка надзора за состоянием пути и чтобы перевозка рабочих к месту работ и обратно не вызвала большой затраты времени. Организация механизированного околотка на базе одного околотка допускается в виде исключения с разрешения начальника управления пути округа железных дорог.

Существующие границы рабочих отделений, как правило, остаются без изменения. Приведённая длина путей (главные, стан-

ционные пути и стрелочные переводы) рабочего отделения не должна превышать 10 км. На реконструированных в 1946—1948 гг. участках пути с особого разрешения Главного управления путевого хозяйства МПС может быть допущено объединение рабочих отделений попарно, а протяжение обходов может быть увеличено до 8 км двухпутного участка.

Существующий штат путевых и мостовых обходчиков, обвальных сторожей, а также дежурных по переездам сохраняется полностью. Для выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений в пределах дистанции пути и механизированных околотов организуются за счёт планового контингента рабочей силы следующие специализированные бригады:

1. Укрупнённые механизированные бригады для выполнения комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию главных и станционных путей и стрелочных переводов в пределах механизированных околотов в составе 30—40 чел. в зависимости от категоричности пути, объёма работ, типа верхнего строения и его состояния.

Количество рабочих в механизированной бригаде на станционных околотках не должно быть менее 20 чел.

2. Околотовые специализированные бригады по ремонту шпал для выполнения работ по ремонту шпал в пределах механизированного околотка в составе 2—4 чел.

3. Отделенческие бригады в составе 3—4 чел. на перегонах и 2—3 чел. на станциях, включая неосвобождённого бригадира пути, для выполнения неотложных работ по устранению расстройств пути и поддержанию пути в исправном состоянии в период между комплексными планово-предупредительными работами.

4. Дистанционные бригады:

а) специализированная бригада по ремонту металлических частей стрелочных переводов в составе 5—6 чел. (моторист 1, электросварщик 1, кузнец 1, молотобоец 1 и слесари 1—2 чел.);

б) специализированная бригада по текущему содержанию и ремонту земляного полотна и водоотводных сооружений в составе, определяемом в зависимости от состояния земляного полотна и разрешённых кредитов;

в) бригада по механизированному контролю состояния пути в составе 3 чел. (бригадир путеизмерительной тележки 1, техник-дефектоскопист 1 и дефектоскопист 1);

г) бригада механика-наладчика в составе 3 чел. (инженер-механик 1, механик-наладчик механизмов и машин 1, слесарь-электрик 1);

д) специализированная бригада по содержанию и ремонту искусственных сооружений, организуемая за счёт контингентов, разрешаемых для содержания и ремонта искусственных сооружений.

С разрешения начальника службы пути может быть допущено производство механизированными бригадами отдельных небольшого объёма капитальных работ (смена стрелочных переводов, постановка на щебень и т. п.) при условии выполнения графика пла-



ново-предупредительных работ; количество рабочих в механизированной бригаде должно быть соответственно увеличено за счёт кредитов на эти работы.

В зимний период механизированные бригады сохраняются и используются на выполнении по методу Удалова планово-предупредительных работ по текущему содержанию главных и станционных путей и стрелочных переводов, а также в зависимости от местных условий на таких работах, как смена рельсов, стрелочных переводов, лечение земляного полотна, ремонт рельсов, исправление пути на пучинистых местах и на других работах, предусмотренных планом, с наибольшим использованием имеющихся машин и механизмов.

Расформировывать механизированные бригады на осенне-зимний период категорически запрещается. В случае необходимости с разрешения начальника управления пути округа железных дорог может быть допущено некоторое уменьшение состава механизированных бригад на зимний период с целью увеличения состава отделенческих бригад.

Механизированным околотком руководит старший дорожный мастер механизированного околотка (ПДСмех). В помощь старшему дорожному мастеру механизированного околотка назначаются дорожный мастер механизированной бригады и дорожный мастер по эксплуатации.

Руководство укрупнённой механизированной бригадой по выполнению комплекса планово-предупредительных работ осуществляется дорожным мастером механизированной бригады и двумя бригадирами пути, выделяемыми за счёт общего производственного штата дистанции пути.

Старший дорожный мастер механизированного околотка отвечает за исправное состояние пути, земляного полотна, искусственных и других сооружений в пределах вверенного ему околотка и за обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов.

Дорожный мастер механизированной околотковой бригады подчиняется старшему дорожному мастеру и отвечает за выполнение плана работ в срок и за качество работ, за обеспечение механизированных бригад материалами, инструментом, горючим, инвентарём, а также за рациональное использование машин и механизмов и высокую трудовую и производственную дисциплину в механизированных бригадах.

Дорожный мастер по эксплуатации руководит бригадами на рабочих отделениях и отвечает за исправное состояние пути в пределах всего механизированного околотка, за обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов и за своевременную проверку пути и сооружений.

Механизированные дистанции пути оснащаются машинами, механизмами, приборами и исполнительным инструментом согласно типовому табелю (табл. 15).

На всех крупных станциях и узлах электроисполнительные инструменты, как правило, должны быть обеспечены током от постоянной сети.

Для хранения машин и механизмов на каждом механизированном околотке должны

Таблица 15  
Типовой табель оснащения механизированной дистанции пути основными машинами, механизмами, транспортными средствами и приборами

Наименование	Количество в шт.		
	на 1 механизированный околоток	на дистанцию	
		при 4 околотках	при 5 околотках
Электростанции ЖЭС-9	—	1 <sup>1</sup>	1 <sup>1</sup>
Электростанции ЖЭС-4	1	5	6
» ЖЭС-2	1	5	6
Электрошпалоподбойки	10	40	50
Электрорельсорежки	1	4	5
Ключи электрошуропо- гаечные	1	4	5
Станки электрорельсосо- верлильные	1	4	5
Станки электрошлифоваль- ные	1	4	5
Автомашины грузовые ГАЗ	—	2	2
Автомашины ЗИС с одно- осным прицепом	—	1	1
Автомашины ГАЗ-67	—	1	1
Мотодрезины ТД-5 с дву- мя прицепами	1	5	6 <sup>2</sup>
Дрезины съёмные ручные	1	4	5
Мотодрезина ИД-1	—	2	2
Дрезина АГМ с прицепом	—	1	1
Краны на железнодорож- ном ходу с грейфером 6 т	—	1	1 <sup>3</sup>
Электросварочный агрегат	—	1	1
Станки шпалосоверлиль- ные	1	4	5
Краны съёмные ручные	—	4	4
консольные	—	1	1 <sup>4</sup>
Машина для очистки щебня	—	20	24
Тележки путевые	4	50	60
» однорельсовые	10	4	4
» путеизмерительн.	—	5	6
Шаблоны катучие	1	3	3
Дефектоскопы ДС-13	—	3	3
Приборы для разгонки за- зоров моторные	1	4	5 <sup>5</sup>
Приборы для регулировки зазоров	1	4	5
Путеподъёмники	—	4	4
Приборы рихтовочные	2	8	10
Электропилы цепные по дереву	1	4	5 <sup>5</sup>
Кабельная арматура в комплектах	2	10	12
Электродрель ЭСД-26	—	1	1
Электрорубанок ЭРБ-100	—	1	1
Домкраты реечные до 6 т	—	2	2
Горны переносные	1	4	5
Сжимы для ремонта шпал	2	8	10
Трансформаторы перенос- ного типа ТС-1,5 напря- жением 380/220/127 в	—	2	2
Насос Помон	—	1	1
Тали 1,0 т	—	2	2
Кабель КРПТ размером 3×6+1×2,5, поз. м	300	1 200	1 500
Кабель для сварки сече- нием 35–40 мм <sup>2</sup> , поз. м	—	100	100
Телефоны полевые	1	4	5
Палатки на 10–12 чел.	1	4	5
Рулетки стальные (20 м)	—	12	12
» » (10 м)	—	30	30
Метры стальные (складные)	—	40	40
Домкраты путевые	—	80	80
Бормашинки	—	30	30
Комплекты инструмента для исправления пути, подсыпкой	—	30	30

колич. по числу работ, отдал.

<sup>1</sup> Для дистанций, имеющих большое количество искусственных сооружений (перечень дистанций устанавливает управление пути округа).

<sup>2</sup> При наличии подъездных дорог полностью или частично заменяются автомашинами ГАЗ в том же количестве.

<sup>3</sup> Для дистанций, имеющих крупные узлы (перечень дистанций устанавливает Главное управление путевого хозяйства МПС).

<sup>4</sup> Для дистанций пути со щебёночным балластом.

<sup>5</sup> До получения моторных приборов разгонка зазоров производится прибором МК-6.

<sup>6</sup> К каждой пиле требуется 10 запасных цепей.

быть построены или приспособлены гаражи с отделениями для производства текущего ремонта машин и механизмов. Оставлять на открытом воздухе машины и механизмы категорически запрещается. По окончании рабочего дня все машины и механизмы должны быть поставлены в гаражи или под навес. В случае невозможности это сделать (при работе на перегонах) машины, механизмы и исполнительные инструменты должны быть помещены в палатке или прикрыты брезентом.

Для перевозки рабочих механизированных бригад от места жительства к месту работы, обратного их возвращения и для перевозки материалов механизированным бригадам прилагаются транспортные средства (автомашины или мотодрезины в зависимости от местных условий).

Для хранения горючего и смазочных материалов на каждом механизированном околотке должны быть устроены бензохранилища по типовым проектам с соблюдением требований пожарной охраны.

Текущее содержание пути на базе укрупнённых бригад по методу Колесникова и Шевченко состоит в следующем.

На околотке организуется за счёт разрешённого контингента укрупнённая бригада в составе 18—25 чел. Такие бригады создаются в первую очередь на крупных узлах и станциях, а также на перегонах, где перемещение рабочих на работу и с работы не вызывает затруднений.

Силами укрупнённых бригад выполняются планово-предупредительные работы по текущему содержанию пути. Для выполнения неотложных работ по поддержанию пути и стрелочных переводов в исправном состоянии на каждом рабочем отделении остаётся бригада в составе 3—4 чел.

Руководство укрупнённой бригадой осуществляют дорожный мастер и бригадир пути того отделения, на котором укрупнённая бригада производит работы.

Существующие границы путевых обходов, рабочих отделений и околотков не изменяются.

Околотки с укрупнёнными бригадами представляют переходную форму к механизированному текущему содержанию пути.

На околотках, где механизированное текущее содержание пока не организовано и где вследствие затруднений с доставкой рабочих на работу и обратно не имеется возможности организовать укрупнённые бригады, все работы по текущему содержанию пути производятся малыми бригадами рабочих отделений.

Особенность работы путевых бригад рабочих отделений по нефёдовскому методу заключается в систематическом и тщательном проведении мероприятий по предупреждению появления неисправностей пути и по увеличению сроков службы элементов верхнего строения, в правильном планировании и подготовке фронта работ, в применении рациональных технологических процессов, составленных на основе среднепрогрессивных норм. Нефёдовский метод работы является основным и для отделенческих бригад на механизированных околотках.

### СОСТАВ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ И НОРМЫ РАСХОДА РАБОЧЕЙ СИЛЫ

При текущем содержании пути должны выполняться все работы, предусмотренные очередными номерами номенклатуры расходов (см. табл. 16).

Таблица 16

Перечень работ по текущему содержанию пути с указанием очередных номеров по номенклатуре расходов

Наименование работ	Очередной номер
Текущее содержание земляного полотна . . . . .	401
Текущее содержание верхнего строения главных путей . . . . .	408
Текущее содержание станционных путей . . . . .	409
Одиночная смена лопнувших и дефектных рельсов на главных путях . . . . .	414
То же на станционных путях . . . . .	415
Одиночная смена шпал на главных путях . . . . .	416
То же на станционных путях . . . . .	417
Одиночная смена креплений и противоугонов на главных путях . . . . .	418
То же на станционных путях . . . . .	419
Одиночная смена переводных брусьев . . . . .	420
Одиночная смена стрелочных переводов . . . . .	422 и 423
Одиночная смена крестовин новыми . . . . .	424
То же старогонными . . . . .	425
Пополнение и замена песчаного и щебёночного балласта на глави. путях . . . . .	426
Прочие работы по одиночной смене материалов верхнего строения пути . . . . .	428
Текущее содержание стрелочных переводов . . . . .	430
Исправление пути на пучинистых местах . . . . .	432
Текущий ремонт труб и мостиков через кюветы, содержание и ремонт путевых знаков и предельных столбиков, исправление настила и других устройств переездов, ремонт габаритных ворот и сооружений для вагонных и паровозных весов . . . . .	435
Содержание и текущий ремонт переездов . . . . .	436

Контингент рабочих по текущему содержанию пути определяется в зависимости от грузонапряжённости и типа верхнего строения пути.

Установленные в 1950 г. нормы расхода рабочей силы по текущему содержанию пути приведены в табл. 17, 18 и 19.

Таблица 17

Нормы расхода рабочей силы для главных путей на 1 км развёрнутой длины

Грузонапряжённость в млн. тонно-километров брутто при всех видах движения на 1 путь	Щебень и сортированный гравий				Карьерный гравий и песок			
	норма в чел/год при рельсах				норма в чел/год при рельсах			
	P50	P43	P38	III-а и легче	P50	P43	P38	III-а и легче
Свыше 15	0,83	1,03	1,20	1,42	1,15	1,42	1,56	1,73
12—15	0,68	0,91	1,08	1,25	1,03	1,25	1,42	1,56
9—12	0,54	0,80	0,96	1,15	0,87	1,15	1,32	1,42
6—9	0,44	0,68	0,83	1,03	0,68	1,03	1,20	1,32
3—6	—	0,54	0,68	0,87	—	0,87	1,03	1,20
Менее 3	—	—	—	—	—	0,68	0,87	1,03

Таблица 18

Нормы расхода рабочей силы для станционных путей на 1 км развёрнутой длины

Категория	Норма в (челов.)	Характеристика станционных путей
1	0,6	Все приемо-отправочные пути станций, расположенные на линиях с грузонапряжённостью свыше 6 млн. т-км на эксплуатационный километр в год, а также приемо-отправочные пути полевых станций, расположенные на однопутных участках линий с грузонапряжённостью свыше 3 млн. т-км на 1 км в год Все горочные и подгорочные пути. Пути, имеющие устройство автоблокировки или электроцентрализованные стрелки Тракционные пути.
2	0,4	Все остальные станционные и другие пути

Таблица 19

Нормы расхода рабочей силы для стрелочных переводов на 1 комплект

Категория	Норма (челов.)	Характеристика стрелочных переводов
1	0,07	Стрелочные переводы, уложенные на главных путях. То же на станционных путях, относённых к норме 0,6 чел./год, на песчаном балласте
2	0,05	Все остальные, а также стрелочные переводы на щебне и сортированном гравии на станционных путях

Для узкоколейных линий приняты нормы с сокращением их на 30% против норм, установленных для линий нормальной колеи.

Работы по текущему содержанию пути кроме путевых рабочих производятся также путеобходчиками. Штат путеобходчиков устанавливается сверх штата путевых рабочих, рассчитываемого по приведённым выше нормам расхода рабочей силы на текущее содержание пути.

На путевых обходчиков возлагается: тщательный осмотр и наблюдение за рельсами, закрепление и сплошная смазка болтов, подкрепление противоугонов, добивка костылей, очистка рельсов и креплений от грязи, содержание в порядке балластной призмы, обочин, кюветов, очистка стыков от грязи и т. д. Фактически многие переводовые путеобходчики значительно расширяют установленную для них номенклатуру и объём работ.

Время для работы путеобходчиков на прикреплённых километрах предусматривается в графиках обхода в количестве около двух часов за смену.

### ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ

В отличие от среднего и капитального ремонтов работы по текущему содержанию пути производятся непрерывно в течение всего года.

В задачу составления плана по текущему содержанию пути на год входят: а) установление номенклатуры и объёмов работ по отдельным участкам и по сезонам; б) установление сроков выполнения работ; в) распределение рабочей силы и денежных средств по сезонам; г) установление количества необходимых материалов, механизмов, инструмента; д) определение организации выполнения работ.

Каждый километр пути, станционный путь и стрелочный перевод должны быть пройдены в течение весенне-летнего сезона плано-предупредительными работами один раз, а отдельные участки пути (кривые малых радиусов) — два раза. В течение зимнего сезона каждый километр пути и стрелочный перевод должны быть не менее одного раза пройдены плано-предупредительными работами по методу Удалова.

Расход рабочей силы на производство летних комплексных плано-предупредительных работ составляет в среднем 130 чел.-дней на 1 км пути. На производство плано-предупредительных работ в зимних условиях по методу Удалова расходуется 30—70 чел.-дней на 1 км пути в зависимости от состояния элементов верхнего строения пути. На производство неотложных работ затрачивается 1—2 дни в каждой декаде.

Для выполнения работ по текущему содержанию пути установлены соответствующие нормы расхода материалов, а в табл. 20 приведены нормы неснижаемого по километровому запасу материалов верхнего строения пути.

Таблица 20

Нормы неснижаемого по километровому запасу материалов верхнего строения пути

Наименование элементов верхнего строения	Количество	На какой измеритель
Рельсы в шт. . . . .	2	1 км главного пути
То же . . . . .	1	1 км станционного пути
Накладки в шт. . . . .	8	1 км главного пути или 3 км станционного пути
Подкладки в шт. . . . .	2	
Болты с шайбами в шт. . . . .	8	
Костыли в шт. . . . .	50	
Противоугоны в шт. . . . .	2	
Стрелочные переводы в комплектах . . . . .	1	100 стрелочных переводов
Переводные брусья в комплектах . . . . .	1	300 стрелочных переводов
Шпалы в шт. . . . .	5	1 км главного пути
То же . . . . .	1	1 км станционного пути

На участках пути с грузонапряжённостью более 20 млн. т брутто в год норма по километровому запасу рельсов принимается в 3 шт. на 1 км главного пути.

Рельсы, укладываемые в по километровый запас, должны быть тщательно проверены и замаркированы.

При составлении плана работ следует предусматривать выполнение комплексных плано-предупредительных работ, в первую очередь на наиболее слабых по состоянию пути километрах.

По сезонам года выполняются следующие основные работы по текущему содержанию пути.

1. Л е т о м — комплексные планово-предупредительные работы, текущие работы по ликвидации неисправностей, не терпящих отлагательств, и поддержанию пути в исправном состоянии в периоды между сплошными планово-предупредительными работами. Одной из основных задач летних работ является ввод пути в осенний и особенно в зимний период в отличное состояние.

2. О с е н ь ю — работы по окончательной подготовке пути к зиме. До заморозков должны быть устранены перекосы и просадки пути (в особенности в стыках), произведена сплошная выправка пути в плане, закрепление противоугольных устройств, сплошная оправка балластной призмы на главных и станционных путях с устройством водоотводов для стока воды, приведение в порядок водоотводных канав, кюветов, лотков, обочин земляного полотна. Для обеспечения успешной работы в зимних условиях по методу Удалова необходимо тщательно очистить от грязи и песка поверхности шпал, брусьев, рельсов, скреплений, срезать излишний балласт, обеспечив просвет между подошвой рельсов и верхом балласта не менее 2 см, оправить балласт около якорей противоугонов. Для обеспечения успешной снегоборьбы производятся работы по вырубке кустарника, уборке валежника и уборке материалов, сложенных около пути, установке знаков для прохода снегоочистителей, разборке настилов на летних переездах, а также установке снеговых колеи и щитов (за счёт кредитов по снегоборьбе). Для обеспечения правильного вскрытия кюветов от снега устанавливаются по оси их вешки; входы труб и малых мостиков для защиты от заноса их снегом закрываются.

3. З и м о й — планово-предупредительные работы по методу Удалова. В комплекс зимних планово-предупредительных работ входят перешивка пути, плановая смена дефектных рельсов, накладок, болтов, костылей, шайб, противоугонов и их пополнение; исправление появившихся толчков и перекосов укладкой деревянных карточек требуемой толщины; зачистка заусенцев на шпалах; укладка прокладок-амортизаторов между подошвой рельсов и металлическими подкладками на стыковых и пристыковых шпалах, а на участках, неблагоприятных по подошвенным изломам рельсов, — сплошь на всех шпалах; регулировка зазоров винтовым прибором (при необходимости производства этой работы на отдельных участках с чрезмерно растянутыми рельсовыми зазорами); установка металлических прокладок в стыках между изношенными накладками и заклинивающими плоскостями рельсов.

Зимой производятся также исправление пути на местах с пучинами, приведение в порядок путевых знаков, исправление переездных настилов и шлаббаумов; неотложные работы по устранению неисправностей пути; работы по снегоборьбе (за счёт кредитов, выделяемых для этой цели).

4. В е с н о й — после окончания метелей и снегопадов выполняются работы по очистке

поверхности балластной призмы от снега, отводу воды за пределы станционных площадок.

В порядке снего- и водоборьбы путевая бригада выполняет неотложные работы по пропуску весенних вод: вскрытие от снега кюветов, русел у мостов малых отверстий и труб, очистку от снега неустойчивых откосов земляного полотна, окирковку льда у свай деревянных мостов и др. После оттаивания верха балласта производятся тщательная проверка и закрепление противоугонов; также должна быть произведена сплошная зачистка заусенцев на шпалах и брусках. После освобождения пути от снега и оттаивания балластного слоя производят осмотр верхнего строения пути, одиночную смену дефектных рельсов и скреплений, очистку рельсов и пути от грязи, снятие пучинных карточек, исправление просадок в стыках при помощи подбивки или подсыпки, рихтовку и перешивку пути, сплошную смазку путевых болтов с заменой негодных, восстановление снятого на зимнее время настила на неохраняемых переездах, исправление настила на постоянных переездах, исправление на подъездах к переездам мостовой, столбов и надолб, снятие предупредительных знаков для снегоочистителей и др. После весенней выправки приступают к комплексным планово-предупредительным работам по текущему содержанию пути.

Порядок составления плана работ по текущему содержанию пути на механизированных дистанциях пути следующий:

1. Начальники механизированных дистанций пути на основе натурного осеннего осмотра пути составляют годовые километровые планы-заявки работы механизированных околотов на весенне-летний и осенний сезоны будущего года и план работ на зимний период и представляют их в службы пути дорог для рассмотрения и утверждения.

В план-заявку работы механизированных околотов начальники дистанций пути включают:

а) километры главных путей, станционные пути и стрелочные переводы, на которых требуется произвести комплексные планово-предупредительные работы по текущему содержанию механизированными бригадами, расчёт потребности в материалах для этих работ, а также расчёт обеспечения намеченных объёмов работ рабочей силой в соответствии с разрешённым контингентом;

б) состав бригад по рабочим отделениям, обеспечивающий содержание пути, и потребное количество материалов для этих бригад.

Начальники служб пути дорог рассматривают планы-заявки дистанций пути, утверждают их порядком, установленным приказом № 46/Ц от 1 февраля 1949 г. о переводе дистанции пути на хозяйственный расчёт, и в соответствии с планами округа составляют календарные планы обеспечения дистанции материалами для текущего содержания пути.

Утверждённые годовые планы работ по текущему содержанию пути и календарные планы обеспечения текущего содержания пути материалами начальники служб пути дорог к началу года высылают для исполнения на-



чальникам дистанций пути, а планы работ на зимний период — до 15 ноября.

2. Начальники механизированных дистанций пути на основе утверждённых службой пути дороги планов работ, с учётом результатов натурного весеннего осмотра пути, составляют километровые календарные графики выполнения комплексных планово-предупредительных работ по главным и станционным путям и стрелочным переводам механизированными и отделенческими бригадами на весь летний период. Начальники дистанций руководствуются при этом следующими требованиями: после оттаивания балластного слоя в течение 15—20 дней предусматривается выполнение весенних работ по текущему содержанию пути на всём протяжении механизированного околотка совместно с бригадами рабочих отделений с тем, чтобы в короткий срок устранить все выявленные при весеннем осмотре неисправности пути (подбивка просевших стыковых и стыковых шпал, ликвидация выплесков, исправление отдельных толчков и перекосов, смена шпал с разрядкой «кустов» гнилых шпал, сплошная рихтовка пути, снятие временных карточек и т. д.).

В дальнейшем укрупнённые механизированные бригады приступают к выполнению планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути. При этом в первую очередь выполнение планово-предупредительных работ назначается на километрах главных и станционных путей и стрелочных переводах, слабых по своему состоянию.

Комплексные планово-предупредительные работы должны производиться в течение мая—сентября.

В тех случаях, когда объём комплексных планово-предупредительных работ превышает фактические возможности механизированной бригады, начальник механизированной дистанции пути предоставляется право планировать работу механизированных бригад на меньшем, чем механизированный околоток, протяжении околотка. На остальных километрах работы должны выполняться отделенческими бригадами в меньшем объёме, но с обязательным выполнением с помощью механизированной бригады основных работ для обеспечения бесперебойности и безопасности движения поездов (разгонка зазоров и другие работы). В следующем году на таких километрах комплексные планово-предупредительные работы выполняются в полном объёме и в первую очередь.

К концу летнего сезона при необходимости предусматривается по отдельным километрам главных путей, в первую очередь на кривых участках и стрелочных переводах, повторное выполнение отдельных планово-предупредительных работ (частичная регулировка зазоров, исправление отдельных толчков и просадок, подбивка отрясённых шпал) с обязательной сплошной рихтовкой пути по всему околотку до наступления морозов.

3. Начальники механизированных дистанций пути к началу каждого месяца, на основе годового плана работ, выдают ПДСмех месячные планы производства планово-преду-

предительных работ на каждом механизированном околотке.

ПДСмех месячные километровые планы работ вручают для исполнения дорожным мастерам механизированных бригад. Кроме того, ПДСмех на основе результатов еженедельных натурных осмотров и проверок пути в соответствии с приказом № 79/Ц от 1936 г. выдаёт декадные задания каждой бригаде рабочего отделения.

4. Дорожный мастер механизированной бригады в конце каждого дня проводит планёрки с бригадами механизированной бригады по выполнению плана работ за истекший день и выдаёт им задания на следующий день. При этом обращается особое внимание на выполнение утверждённой технологии и всемерное использование машин и механизмов.

Все задания по плану работ и их выполнение дорожный мастер механизированной бригады ежедневно заносит в специальную книгу. Отсутствие записи в книге заданий рассматривается как отсутствие задания бригадам по выполнению плана работ. Кроме того, дорожный мастер механизированной бригады ведёт отчётность по установленным формам и отчитывается о своей работе перед старшим дорожным мастером механизированного околотка.

5. Километры главного, станционного пути и стрелочные переводы, на которых назначено выполнение комплексных планово-предупредительных работ, сдаются ПДСмех дорожному мастеру механизированной бригады по акту с обязательным приложением объёмной ведомости работ по каждому километру пути и стрелочному переводу в отдельности. В таком же порядке производится сдача объектов для работ и другим специализированным бригадам дистанционного значения.

6. Предварительная приёмка выполненных планово-предупредительных работ по главным, станционным путям, стрелочным переводам и другим объектам от механизированных бригад производится ПДСмех и окончательная — начальником дистанции или его заместителем, с оформлением результатов приёмки соответствующим актом. Акт приёмки после его утверждения начальником дистанции пути служит основанием для оплаты механизированной бригаде за выполненные работы.

Существующая на дистанциях пути финансовая, материальная и оперативная отчётность сохраняется. Индивидуальный учёт работы рабочих в механизированных бригадах производится в декадном графике, для чего в нём дополняется одна графа «Нормированное время за выполненные работы каждым рабочим бригады».

Учёт работы машин и механизмов ведётся каждым шофёром и мотористом ежедневно и заверяется для околотковых механизированных бригад дорожным мастером механизированной бригады, а для станционных бригад — старшим дорожным мастером механизированного околотка; заполненные и заверенные формы сдаются инженеру-механику.

ПДСмех с представлением месячных отчётов о состоянии пути и проделанных работах

представляют также отдельный отчёт о работах, выполненных механизированными бригадами. В таком же порядке представляют отчёт о выполненных работах и руководители дистанционных специализированных бригад.

Для немеханизированных дистанций и околотков порядок планирования работ в основном тот же, за исключением того, что вместо месячных планов составляются квартальные с разбивкой по месяцам.

Работы по текущему содержанию пути на рабочем отделении организуются следующим порядком.

Дорожный мастер один раз в декаду совместно с бригадиром пути производит сплошную проверку и осмотр путей и стрелочных переводов на всём отделении, отмечает неисправности, выявляет причины их образования и составляет декадный график работы бригады.

В первые 1—2 дня декады бригада выполняет на отделении неотложные работы по устранению неисправностей: смену рельсов с опасными дефектами, исправление отступлений от норм сверх допускаемых по уровню и шаблону, выправку резких толчков, ощущаемых с поезда, и т. д. Устранение неисправностей, записанных в журнал осмотра пути, стрелок и устройств СЦБ, производится немедленно или же в сроки, указанные в записи.

В течение последующих 8—9 дней бригада по графику производит на километре или станционном пути комплексные планово-предупредительные работы. В случае необходимости, например при ливнях, бригада перебрасывается на выполнение неотложных работ, но после выполнения этих внеочередных работ бригада немедленно снова переключается на выполнение планово-предупредительных работ.

Для лучшей организации работ и обеспечения более высокой производительности труда необходимо предварительное ознакомление работников бригады с планом работ, для чего бригадир ежедневно перед началом работ или накануне знакомит рабочих с планом работ на предстоящий день.

Кроме того, один раз в декаду после осмотра пути устраиваются технические совещания бригадиров пути у дорожных мастеров, где обсуждаются план работ и организация их выполнения и качественное состояние пути по ленте путеизмерительных тележек и по записям результатов проверки пути.

По методу тт. Астаховой и Заводчикова на сети распространяется планирование работ путеобходчиков. Дорожный мастер выдаёт путеобходчику декадное задание, в которое включаются работы на 1—2 пикетах. Первые два дня декады отводятся на выполнение неотложных работ, остальные — на попутные.

### РАБОТЫ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ

Технологические процессы на работы по текущему содержанию пути составляются с учётом следующих основных моментов:

а) путевые работы, как правило, должны производиться без перерыва движения поездов

и без сокращения скорости следования поездов при обеспечении полной безопасности движения. Работы должны производиться так, чтобы к проходу поезда была обеспечена полная исправность пути;

б) комплексные планово-предупредительные работы наиболее целесообразно производить укрупнёнными бригадами, так как при этом возможно наиболее рационально использовать механизмы, применять передовую технологию работ. Дальнейшее увеличение состава укрупнённой механизированной бригады возможно за счёт выполнения отдельных небольшого объёма капитальных работ;

в) выполнение работ укрупнёнными бригадами позволяет иметь на пути меньше мест выдачи предупреждений по производству работ, что ведёт к улучшению оборота вагонов;

г) для уменьшения расхода рабочей силы работы должны организовываться по принципу специализации рабочих, комплексности и поточности выполнения операций. Комплексное выполнение работ исключает повторность одних и тех же операций и непроизводительные переходы.

При разработке технологических процессов в основу должны быть положены средне-прогрессивные нормы.

Работы по текущему содержанию пути без технологических процессов не допускаются.

На основе утверждённых Главным управлением путевого хозяйства МПС типовых технологических процессов на месте должны быть разработаны уточнённые рабочие технологические процессы, с учётом особенностей работ на данном участке пути.

Ниже приводятся четыре технологических процесса на летние комплексные планово-предупредительные работы механизированными бригадами: на песчаном балласте, на щебёночном балласте, на песчаном балласте с применением балластёра и на станционных путях.

Для всех четырёх технологических процессов одинаковыми являются следующие условия производства работ:

а) работой бригады руководят дорожный мастер механизированной бригады и два бригадира пути;

б) подбивка шпал, сверление дыр в шпалах, заготовка распорок, разболчивание и заболчивание болтов и зачистка заусенцев производятся соответственно электрошпало-подбойками, двухшпиндельным электросверлильным станком, цепной электропилой, электрогаечными ключами и электрофрезерным станком. Все эти механизмы обеспечиваются электроэнергией от передвижной электростанции ЖЭС-4;

в) при работах, требующих ограждения сигналами остановки с 4 сигнаристами, дополнительные сигналисты в количестве 2 чел. привлекаются из отделенческих бригад или из числа путевых обходчиков;

г) ремонт шпал в пути выполняется специализированной бригадой до производства планово-предупредительных работ и в данный технологический процесс не входит.

**Технологический процесс № 1**

**Содержание процесса:** планово-предупредительные работы по текущему содержанию главного пути на песчаном балласте механизированной бригадой в составе 28 чел.

**Характеристика пути.** Рельсы длиной 12,5 м типа Р43, накладки шестидырные, подкладки двухребордчатые, количество шпал на 1 км 1 600 шт., количество противоугонов 320 шт. и распорок 1 600 шт., балласт песчаный в удовлетворительном состоянии.

**Условия производства работ:** 1) работы производятся механизированной бригадой в составе 28 путевых рабочих, двух сигнальщиков и одного моториста; 2) при принятом выше объеме работ механизированная бригада выполняет комплексные работы на одном километре пути в течение 4 дней.

Перечень и объемы работ, а также определение расхода рабочей силы, принятые для составления технологического процесса, приведены в табл. 21.

**Организация работ.** В первый день первая группа рабочих в составе 9 чел. производит регулировку зазоров и частичную разгонку зазоров на протяжении 1 км с применением разгоночного прибора системы МК-6 или Горьковской ж. д. Вторая группа в составе 2 чел. производит заготовку распорок электроцепной пилой и сверление дыр в шпалах двухшпindleльным электросверлильным станком. Третья группа в составе 3 чел. устанавливает распорки и противоугоны. Четвертая группа в составе 6 чел. заменяет дефектные рельсы и крепления с последующей уборкой смененных креплений. Пятая группа в составе 4 чел. зачищает заусенцы на шпалах (при наличии электрофрезерного шпального станка зачистка заусенцев должна производиться последним) и исправляет подуклонку рельсов. Шестая группа в составе 4 чел. производит одиночную смену шпал и срезку загрязненной балластной корки на протяжении половины километра.

Перестановка электростанции ЖЭС-4 по фронту работ производится силами рабочих первой—третьей групп три раза в течение рабочего дня.

Во второй день первая группа в составе 24 чел. на первой половине километра производит выправку пути и частичную перегонку шпал со сплошной подбивкой шпал электрошпалоподбойками. После окончания работ по выправке пути 16 чел. производят трамбование балласта в шпальных ящиках, а 8 чел. уборку смененных дефектных рельсов и негодных шпал на протяжении всего километра. Вторая группа в составе 4 чел. на второй половине километра заменяет негодные шпалы и срезает загрязненную балластную корку.

В третий день первая группа в составе 24 чел. на второй половине километра производит выправку пути и частичную перегонку шпал со сплошной подбивкой шпал электрошпалоподбойками. Вторая группа в составе 4 чел. производит трамбование балласта в шпальных ящиках. По окончании выправки пути первая группа в полном составе пере-

ходит на разгрузку материалов верхнего строения пути (рельсы, крепления и шпалы) на следующем километре; эта работа должна выполняться при поступлении материалов в любое время рабочего дня. Резерв времени в конце рабочего дня показан условно. По окончании разгрузки группа производит развозку и раскладку рельсов и шпал по местам смены.

В четвертый день первая группа в составе 8 чел. производит рихтовку пути с постановкой кривых по расчёту при помощи рихтовочных приборов системы Чикваркина. Вторая группа в составе 2 чел. производит перешивку пути, забивку металлических клеем в новые шпалы, уложенные в путь, и приводит в полный порядок настил на переезде. Третья группа в составе 2 чел. производит развозку на одно-рельсовой тележке креплений и раскладывает их по местам смены на соседнем километре. Четвертая группа в составе 16 чел. производит отделку балластной призмы, обметание рельсов и шпал от пыли и грязи и планирует обочину земляного полотна. Группы первая и третья после окончания своих работ помогают четвертой группе производить отделку балластной призмы. Затем бригада в полном составе производит развозку балласта на соседнем километре. При поступлении балласта эта работа может быть выполнена и в другое время рабочего дня.

На фиг. 40 показаны графики работ механизированной бригады по дням.

**Технологический процесс № 2**

**Содержание процесса:** производство комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути на щебёночном балласте механизированной бригадой в составе 34 чел.

**Характеристика пути.** Рельсы длиной 12,5 м типа Р43, накладки шестидырные, подкладки двухребордчатые; количество шпал на 1 км 1 840 шт., количество противоугонов 320 шт., количество противоугонных распорок 1 600 шт., балласт щебёночный, требующий частичной очистки.

**Условия производства работ:** 1) работа производится механизированной бригадой в составе 34 путевых рабочих, 2 сигнальщиков и 1 моториста; 2) для улучшения дренающих свойств щебёночного балласта производится вырезка его в стыковых шпальных ящиках и на откосах призмы ниже подошвы шпал на 3—4 см с последующей прогрозоткой; 3) при принятом объеме работ (табл. 22) механизированная бригада выполняет комплексные планово-предупредительные работы на 1 км пути в течение 5 дней; 4) перечень и объемы работ, а также определение расхода рабочей силы, принятые для составления технологического процесса, приведены в табл. 22.

**Организация работ.** К началу работ на километр должен быть завезён весь необходимый материал, который выгружается во время производства работ на предыдущем километре или ранее.

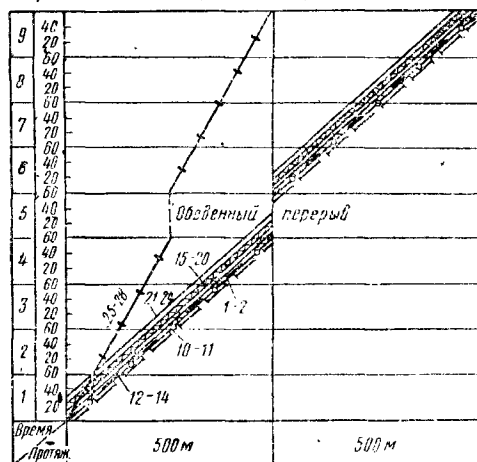
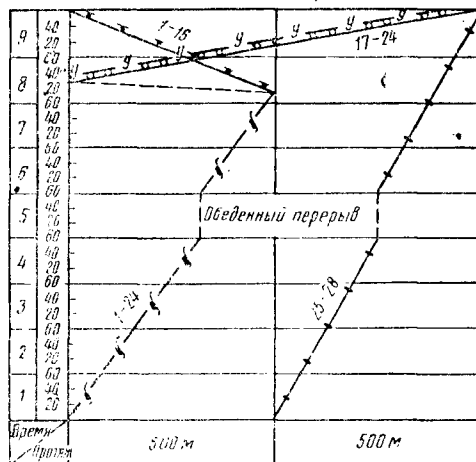
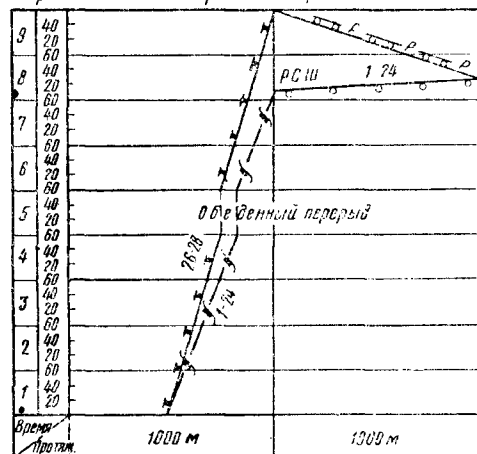
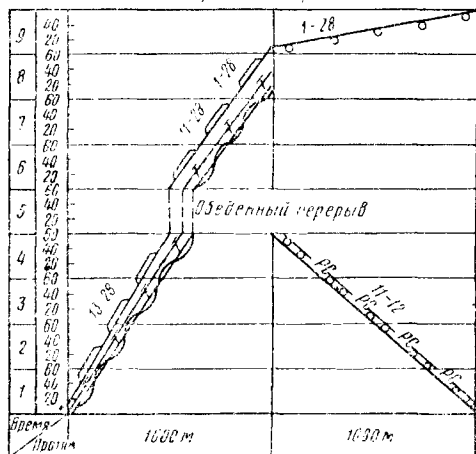
В первый день бригада производит работы в следующем порядке (график № 1 фиг. 41): первая группа в составе 12 чел. производит

Таблица 21

Перечень, объем работ и расход рабочей силы, принятые для составления технологического процесса

Наименование работ	Измеритель	Норма времени на измеритель в чел.-мин.	На 1 км		число рабочих	№ рабочих	Длительность работы в мин.	Дни работы
			количество работ	затрата рабочей силы с учётом отдыха, переходов и пропусков поездов в чел.-мин.				
Разгонка зазоров . . . . .	пог. м	6,7	300	2 412	9	1—9	483	1-й
Регулировка зазоров . . . . .	» »	2,3	700	1 930				
Заготовка распорок электроцепной пилой	Распорка	1,2	500	600	2	10—11	300	1-й
Сверление дыр в шпалах для забивки костылей . . . . .	Шпала	0,93	140	156				
Постановка противоугонных распорок с заменой негодных	Распорка	2	500	1 200	3	12—14	467	1-й
Постановка противоугонов с заменой негодных . . . . .	Противоугон	1,5	100	180				
Зачистка заусенцев . . . . .	Шпала	0,96	500	576	4	21—24	480	1-й
Исправление подуклонки рельсов . . . . .	Конец шпалы	7	160	1 345				
Срезка загрязнённой балластной корки (30% от протяжения) . . . . .	Ящик	1,0	480	576	4	25—28	144	1—2
Смена шпал . . . . .	Шпала	20,7	140	3 460				
Смена дефектных рельсов . . . . .	Рельс	135	4	630	6	15—20	461	1-й
Смена дефектных креплений:	Шт.	12,0	43	620				
накладок . . . . .	»	3,66	75	330	4	25—28	433	3-й
подкладок . . . . .	»	3,1	38	142				
болтов . . . . .	»	0,6	348	251	8	17—24	98	2-й
костылей . . . . .	»	3,0	90	324				
Уборка сменённых креплений:	Шпала	8,1	1 600	15 600	24	1—24	750	2—3
накладок . . . . .	»	2,75	250	825				
подкладок . . . . .	Распорка	0,8	1 600	1 530	16	1—16	108	2-й
болтов . . . . .	Ящик	1,8	1 600	3 460				
костылей . . . . .	т	189	2,18	620	4	25—28	433	3-й
противоугонов . . . . .	Шпала	1,92	70	161				
Выправка пути с подбивкой шпал электрошпалоподбойками	т	23,4	2,18	77	8	17—24	98	2-й
Частичная перегонка шпал по меткам	Шпала	1,5	140	315				
Перестановка распорок при подбивке шпал электрошпалоподбойками	Шпала	3,63	140	765	24	1—24	66	3-й
Трамбование балласта в шпальных ящиках . . . . .	»	1,08	140	182				
Уборка сменённых рельсов (4 шт.) . . . . .	т	189	2,18	620	8	1—8	385	4-й
Уборка сменённых шпал в штабель . . . . .	»	1,15	700	965				
Разгрузка рельсов . . . . .	пог. м	5,9	300	2 120	2	9—10	363	4-й
Выгрузка шпал . . . . .	» »	2,0	200	480				
Выгрузка креплений для смены:	Шпала	0,6	140	101	2	11—12	225	4-й
накладок . . . . .	»	480	0,25	144				
подкладок . . . . .	т	104	0,73	114	2	13—28	240	4-й
болтов . . . . .	»	130	0,65	127				
костылей . . . . .	»	225	0,02	7,0	2	11—12	225	4-й
противоугонов . . . . .	»	225	0,1	44				
Развозка шпал в путевом вагончике . . . . .	»	210	0,5	158	2	11—12	225	4-й
Раскладка шпал по местам смены . . . . .	»	104	0,73	114				
Развозка рельсов по местам смены . . . . .	»	130	0,65	127	2	13—28	240	4-й
Рихтовка пути на прямых участках . . . . .	»	225	0,02	7,0				
На кривых участках (по точному способу)	»	225	0,1	44	2	11—12	225	4-й
Перешивка пути . . . . .	»	210	0,5	158				
Клеймение шпал . . . . .	»	104	0,73	114	2	13—28	240	4-й
Исправление переездного настила . . . . .	»	130	0,65	127				
Развозка креплений на однорельсовой тележке по местам смены:	»	225	0,02	7,0	2	11—12	225	4-й
накладок . . . . .	»	225	0,1	44				
подкладок . . . . .	»	210	0,5	158	2	13—28	240	4-й
болтов . . . . .	»	104	0,73	114				
костылей . . . . .	»	130	0,65	127	2	11—12	225	4-й
противоугонов . . . . .	»	225	0,02	7,0				
Оправка балластной призмы . . . . .	пог. м	3,72	1 000	4 470	18	11—28	145	4-й
Очистка и обметание рельсов и креплений от грязи и пыли . . . . .	Звено	5,0	80	480				
Планировка обочины . . . . .	пог. м	2,0	1 000	2 400	28	1—28	38	4-й
Выгрузка балласта . . . . .	м³	13,5	60	1 215				
Итого . . . . .				52 211	28		4 дня	

Примечание. Общий расход рабочей силы на 1 км пути составляет:  
 $52\,211:480=109$  чел.-дней;  
 принято  $4 \times 28=112$  чел.-дней.

График №1  
работы механизированной бригады в 1-й деньГрафик №2  
работы механизированной бригады во 2-ой деньГрафик №3  
работы механизированной бригады в 3-й деньГрафик №4  
работы механизированной бригады в 4-й день

- Регулировка и разгонка зазоров
- Заготовка распорок электропечной пилы и сверление дыр в шпалах электродрелью
- Постановка противоуголов и распорок
- Смена рельсов и креплений и уборка сменных креплений
- Зачистка засосниц и исправление подкладки
- Одиная смена шпал и срезка загрязненной балластной корки
- Выправка пути с подвижной шпалой электрошпалоподбойками и частичная перегонка шпал
- Уборка сменных рельсов и шпал

- Граммование балласта в шпальном ящике
- РС Ш Выгрузка рельсов, креплений и шпал
- Р Газовка рельсов и шпал с раскладкой по местам смены
- РХ Рихтовка пути
- П Перешивка пути, клевания шпал, исправление проезжающего полотна
- РС Развозка креплений по местам смены
- Отделка балластной призмы и планировка обочин
- Разгрузка балласта

Фиг. 40. График работ механизированной бригады для технологического процесса № 1

График №1  
работы механизированной бригады в 1-й день

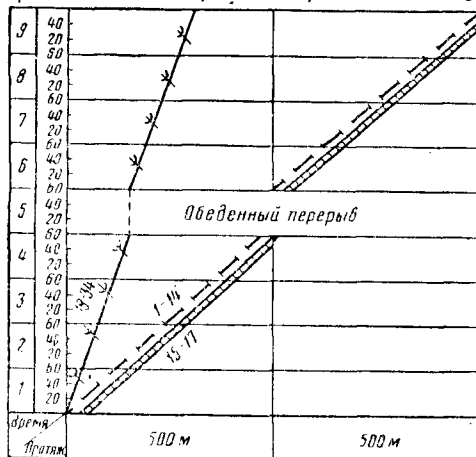


График №2  
работы механизированной бригады во 2-й день

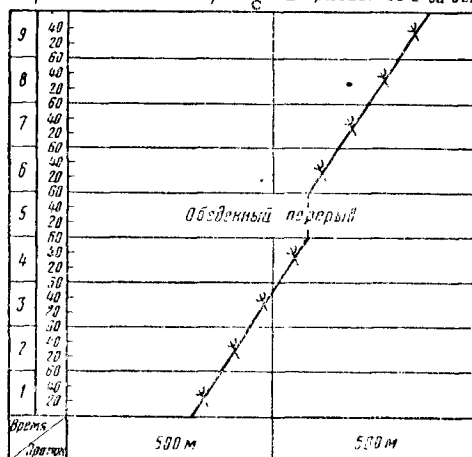


График №3  
работы механизированной бригады в 3-й день

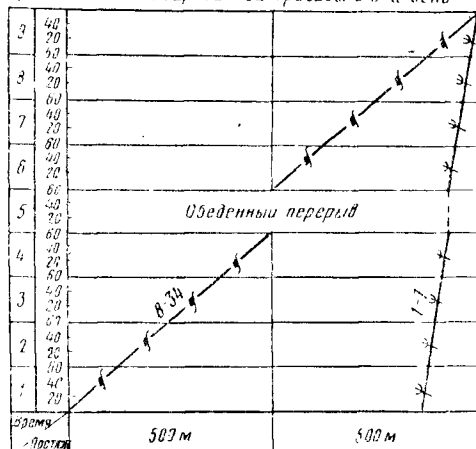


График №4  
работы механизированной бригады в 4-й день

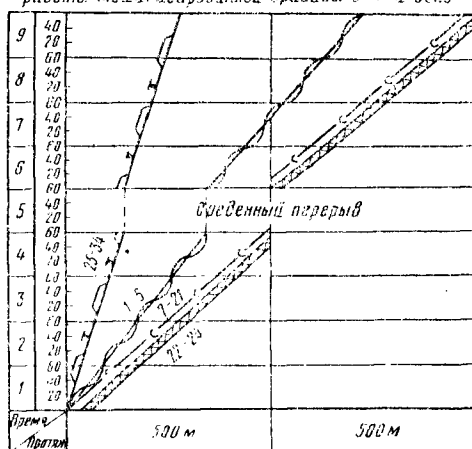
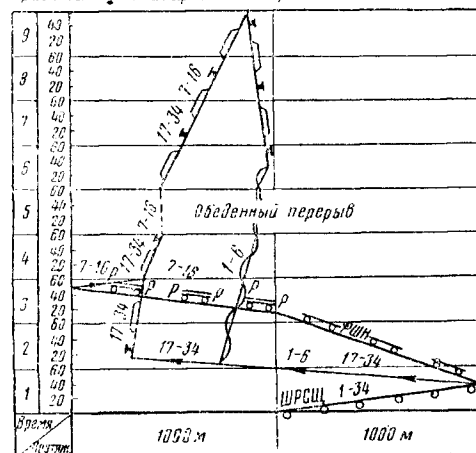


График №5  
работы механизированной бригады в 5-й день



- Регулировка и развязка зазоров в закреплении пути от упора и смены деревянных накладок.
- Исправление подкладки рельсов, зачистка заусениц и стана рельсов.
- ✕ ✕ Вырезка, прогребка застрявшего щебня и смена шпал.
- Вырезка пути с разбивкой проседаний шпал электропассажирскими с перестановкой распорок.
- Смена скрепленных с развязкой накладок и уборкой сменного, перебивка пути, уборка шпал, ремонт головки и катящиеся шпал.
- Вырезка пути подвешивающей балласта под шпалы.
- Разбивка пути с постоянной кривой по точному расчету.
- Трамбовка щебня в щебнях и отделка балластной призмы.
- ШРСШ выгрузка рельсов, скрепленных, шпал и щебня.
- РШН Развязка рельсов, шпал и накладок.
- Р Отвозка сменного рельсов.
- Перезоды.

Фиг. 41. График работ механизированной бригады для технологического процесса № 2

Таблица 22

Перечень, объём работ и расход рабочей силы на 1 км пути,  
принятые для составления технологического процесса

Наименование работ	Измеритель	Норма времени на измеритель в чел.-мин.	На 1 км		Число рабочих	№ рабочих	Длительность работы в мин.	Дни работы
			количество работ	затрата рабочего времени с учётом отдыха и пропуска поездов в чел.-мин.				
Разгонка зазоров . . . . .	пог. м	8	150	1 440	12	1—12	323	1-й
Регулировка зазоров . . . . .	» »	2,3	850	2 346				
Смена и дополнение противоугонов . . . . .	Противоугонов	1,5	50	90				
Постановка распорок и замена негодных	Распорка	5,0	400	2 400	12	13—14 1—12	264 156	1-й 1-й
Зачистка заусенцев с обмазкой мест зачистки креозотом . . . . .	Шпала	0,96	400	461				
Исправление подуклонки . . . . .	Конец шпалы	7,0	80	672	3	15—17	573	1-й
Выгрузка шпал . . . . .	Шпала	1,5	80	180				
Выгрузка рельсов . . . . .	т	23,4	1,09	39				
Выгрузка креплений:								
накладок . . . . .	»	5,7	0,507	5	34	1—34	41	5-й
подкладок . . . . .	»	7,8	0,05	1				
болтов . . . . .	»	39,5	0,015	1				
костылей . . . . .	»	39,5	0,1	6				
противоугонов . . . . .	»	7,8	0,25	3				
Выгрузка щебня с платформ . . . . .	м³	25,2	30	1 134	10	7—16	54	5-й
Развозка шпал . . . . .	Шпала	3,63	80	435				
Раскладка шпал по местам смены . . . . .	»	1,03	80	103				
Сверление отверстий в шпалах электродрелью . . . . .	»	0,93	80	89	—	—	—	—
Смена шпал . . . . .	»	40	80	3 840	—	—	—	—
Вырезка загрязнённого щебня из шпальных ящиков и ниже подошвы шпал на 4 см . . . . .	Ящик	13,5	600	9 720	17 34	18—34 1—34	485 435	1-й 2-й
Вырезка загрязнённого щебня с откосов балластной призмы . . . . .	м³	82,5	52,3	5 180				
Снятие и обратная постановка распорок	Распорка	0,8	550	528	7	1—7	435	3-й
Прогрехотка щебня с заброской его к концам шпал . . . . .	м³	53	137,5	8 750				
Выправка пути с подбивкой шпал электрошпалоподбойками . . . . .	Шпала	16,6	600	11 952	26	8—33	479	3-й
Частичная перегонка шпал . . . . .	»	2,6	160	499				
Снятие и обратная постановка распорок	Распорка	0,8	500	480	1	34	480	3-й
Развозка рельсов . . . . .	т	189	1,09	309	10	7—16	31	5-й
Смена рельсов . . . . .	Рельс.	135	2	324	3	15—17	108	1-й
Отвозка старых рельсов на расстояние до 500 пог. м . . . . .	т	189	1,09	309	10	7—16	31	5-й
Выправка пути подсыпкой щебня под шпалы . . . . .	Шпала	9,6	600	6 912	15	7—21	460	4-й
Развозка креплений:								
накладок . . . . .	т	104	0,507	80	10	7—16	8	5-й
подкладок . . . . .	»	180	0,05	11				
болтов . . . . .	»	225	0,015	6				
костылей . . . . .	»	225	0,1	35				
противоугонов . . . . .	»	210	0,25	80				
Смена креплений:								
накладок . . . . .	Шт.	12,9	30	432	2	13—14	216	1-й
подкладок . . . . .	»	3,66	10	44				
болтов . . . . .	»	3,1	27	101	3	22—24	123	4-й
костылей . . . . .	»	9,6	248	179				
шайб . . . . .	»	3,0	12	43				
Отвозка старых креплений:								
накладок . . . . .	т	104	0,507	80	3	22—24	70	4-й
подкладок . . . . .	»	130	0,05	11				
болтов . . . . .	»	225	0,015	6				
костылей . . . . .	»	225	0,1	35				
противоугонов . . . . .	»	210	0,25	80				
Перешивка пути . . . . .	Конец шпалы	2	100	240	3	22—24	80	4-й

Продолжение табл. 22

Наименование работ	Измеритель	Норма времени на измеритель в чел.-мин.	На 1 км		Число рабочих	№ рабочих	Длительность работы в мин.	Дни работы
			количество работ	затрата рабочего времени с учётом отдыха и пропуска поездов в чел.-мин.				
Рихтовка пути с постановкой кривых по расчёту:								
на прямой 70% . . . . .	пог. м	2,2	700	1 848	6	1-6	480	4-й
на кривой 30% . . . . .	» »	6,4	300	2 304	6	1-6	212	5-й
Трамбование щебня в ящиках . . . . .	Ящик	1,8	600	1 296	18	17-34	400	5-й
					10	25-34	480	4-й
Оправка балластной призмы . . . . .	пог. м	11	1 000	13 200	6	1-6	200	5-й
Ремонт переезда . . . . .	Переезд	480	0,25	144	10	7-16	230	5-й
Клеймение шпал . . . . .	Шпала	0,6	80	58	3	22-24	48	4-й
Укладка шпал в штабели . . . . .	»	1,92	40	92	3	22-24	20	4-й
							31	4-й
Всего . . . . .	—	—	—	78 613	—	—	—	—

Примечание. Общий расход рабочей силы на 1 км пути равен 78 613 чел.-мин., или  $\frac{78\,613}{480} = 164$  чел.-дня. Принято 170 чел.-дней.

разгонку и регулировку зазоров на протяжении 1 км пути со сменой негодных и дополнением недостающих противоугонов. Вторая группа в составе 2 чел. производит замену негодных и постановку недостающих противоугонных распорок, смену накладок. По окончании разгонки зазоров рабочие первой группы помогают второй группе ставить противоугонные распорки. Третья группа в составе 3 чел. производит исправление подуклонки рельсов, зачистку заусенцев на шпалах и смену дефектных рельсов. Четвёртая группа в составе 17 чел. производит вырезку загрязнённого щебня из шпальных ящиков и откоса балластной призмы, прогрохотку его и заброску обратно в путь, а также производит одиночную смену шпал с просверливанием дыр в шпалах для костылей.

Во второй день бригада в полном составе производит вырезку загрязнённого щебня из шпальных ящиков, откосов балластной призмы, прогрохотку его и смену шпал (график № 2, фиг. 41).

В третий день первая группа в составе 7 чел. заканчивает вырезку и прогрохотку загрязнённого щебня и смену шпал. Вторая группа в составе 27 чел. производит выправку пути с подбивкой 600 шпал электрошпалоподбойками (график № 3, фиг. 41).

В четвёртый день первая группа в составе 15 чел. производит выправку пути с подсыпкой балласта под шпалы. Вторая группа в составе 6 чел. производит рихтовку пути с постановкой кривых по точному расчёту. Третья группа в составе 3 чел. производит смену креплений с развозкой новых и уборкой сменённых, перешивку пути, клеймение шпал и ремонт переездного настила. Четвёртая группа в составе 10 чел. производит трамбование щебня в шпальных ящи-

ках и отделку балластной призмы (график № 4, фиг. 41).

В пятый день (график № 5, фиг. 41) бригада в полном составе производит выгрузку рельсов, креплений, шпал и щебня на следующем километре, подлежащем ремонту. После разгрузки бригада разбивается на группы. Первая группа в составе 10 чел. производит развозку рельсов, шпал и накладок для смены на следующем километре, уборку сменённых рельсов и затем переходит на отделку балластной призмы. Вторая группа в составе 6 чел. заканчивает рихтовку пути с постановкой кривых по расчёту и затем переходит на трамбование щебня в шпальных ящиках и отделку балластной призмы. Третья группа в составе 18 чел. производит отделку балластной призмы.

### Технологический процесс № 3

Содержание процесса: производство комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию главного пути на песчаном балласте механизированной бригадой в составе 40 чел. с применением балластировочной машины.

Характеристика пути. Рельсы длиной 12,5 м типа Р43, накладки шестидырные, подкладки двухребордчатые, количество шпал на 1 км 1 600 шт., количество противоугонов 320 шт. и распорок 1 600 шт. Балласт песчаный, плотно слежавшийся, загрязнён, имеются массовые выплески.

Общий расход рабочей силы на 1 км пути согласно подсчёту составляет 156,6 чел.-дня, принято  $4 \cdot 40 = 160$  чел.-дней.

Условия производства работ: 1) работы производятся механизированной бригадой в составе 40 путевых рабочих,



2) для улучшения дренажных свойств балласта и ликвидации выплесков применяется балластировочная машина, при помощи которой производится подъёмка пути на высоту 3—4 см на существующий балласт в шпальных ящиках, с предварительной срезкой загрязнённой балластной корки. Для разрыхления балласта под шпалами балластёр пропускается с тремя струнками, заглублёнными на 10—15 см ниже подошвы шпал. В 1949 г. разработан и проверен Московско-Рязанской ж. д. и отделением путевого хозяйства ЦНИИ способ перемещения (выжатия) загрязнённого балласта из-под шпалы в шпальный ящик при помощи пропуска балластёра со струнками или ножами без подъёмки пути; 3) подъёмка пути и разрыхление песчаного балласта балластировочной машиной производится в «окно» продолжительностью 1 ч. 50 м. и в течение того же времени производится выправка пути для пропуска поездов с уменьшением скорости до 15 км/час. В тот же день после прохода нескольких поездов производится вторичная выправка пути и предупреждение отменяется; 4) при принятии выше объёма работ механизированная бригада выполняет комплексные планово-предупредительные работы на 1 км пути в течение 4 дней.

Организация работ. В первый день первая группа рабочих в составе 18 чел. производит двумя приборами МК-6 разгонку зазоров и закрепление пути от угона. Вторая группа в составе 8 чел. производит зачистку заусенцев на шпалах электрофрезерным станком и исправление подуклонки рельсов. Третья группа в составе 4 чел. производит замену дефектных рельсов и накладок. Четвёртая группа в составе 10 чел. производит одиночную смену негодных шпал.

Перестановка электростанций по фронту работ производится второй группой три раза в течение рабочего дня.

Во второй день вся бригада перед работой балластёра в «окно» производит подготовительные работы при следующем распределении рабочих: первая группа в составе 9 чел. производит срезку загрязнённой балластной корки на соседнем километре (срезка корки на данном километре произведена ранее). Вторая группа в составе 3 чел. снимает рельсовые соединители. Третья группа в составе 3 чел. производит обрезку длинных концов шпал, лежащих в пути. Четвёртая группа в составе 12 чел. производит замену дефектных скреплений (подкладок, болтов и костылей) и заменяет на изолирующем стыке лигнофолевые накладки на металлические. Пятая группа в составе 13 чел. производит уборку сменённых рельсов, скреплений и шпал с отвозкой их на путевом вагончике к путевым будкам.

После окончания этих работ в «окно» продолжительностью 1 ч. 50 м. производится подъёмка пути на 3—4 см балластировочной машиной со струнками, опущенными на 10—15 см ниже подошвы шпал.

Вслед за балластировочной машиной бригада, разбившись на пять групп, производит следующие работы.

Первая группа в составе 3 чел. производит постановку рельсовых соединителей и замену

металлических накладок на лигнофолевые на изолирующем стыке. Вторая группа в составе 5 чел. производит вывеску пути винтовыми домкратами в местах просадок и снятие противоугольных распорок, которые мешают перегонке шпал. Третья группа в составе 14 чел. производит перегонку шпал по меткам с применением скоб. Четвёртая группа в составе 14 чел. производит подшотпку шпал, из них 12 чел. подшотпывают, а 2 чел. отрывают шпальные ящики от балласта для подшотпки. Пятая группа в составе 4 чел. производит рихтовку пути после выправки.

По окончании этих работ перегон открывается для движения поездов со скоростью 15 км/час., а рабочим бригады предоставляется обеденный перерыв.

Во время выправки пути балластировочный поезд производит обкатку пути.

После обеденного перерыва бригада приступает к выправке пути для отмены предупреждения. Первая группа в составе 13 чел. производит вывеску пути в местах просадок, добивку костылей и подшотпку шпал в местах вывески. Вторая группа в количестве 5 чел. производит рихтовку пути с применением рихтовочных приборов. Третья группа в составе 6 чел. заготавливает противоугольные распорки при помощи электроцепных пил. Четвёртая группа в составе 8 чел. производит постановку распорок. Пятая группа в составе 8 чел. производит засыпку шпальных ящиков балластом.

В третий и четвёртый дни на протяжении 500 пог. м ежедневно первая группа в составе 24 чел. производит подбивку шпал электрошпалоподбойками с вывеской пути в местах просадок со снятием и обратной постановкой противоугольных распорок и засыпку шпальных ящиков после подбивки. Вторая группа в составе 5 чел. производит окончательную рихтовку пути с постановкой кривых по расчёту. Третья группа в составе 2 чел. производит перебивку пути, исправление настила на переездах и клеймение шпал и по окончании своей работы помогает четвёртой группе. Четвёртая группа в составе 9 чел. производит отделку балластной призмы с трамбованием балласта в шпальных ящиках, обметание рельсов и скреплений от пыли и балласта и планирует обочину земляного полотна.

По окончании этих работ первая группа и четверо рабочих из второй группы переходят (третий день) на разгрузку материалов верхнего строения. В четвёртый день рабочие выполняют развозку материалов и сверление отверстий в шпалах на соседнем километре, а остальные рабочие второй и третьей групп помогают рабочим четвёртой группы производить отделку балластной призмы.

Резерв времени в конце рабочего дня (третий день) для разгрузки материалов верхнего строения пути (рельсов, скреплений шпал и балласта) показан условно. Эта работа должна выполняться при поступлении материалов в любое время рабочего дня или суток.

Графики работ механизированной бригады по дням даны на фиг. 42.

График №1  
работы механизированной бригады в 1-й день

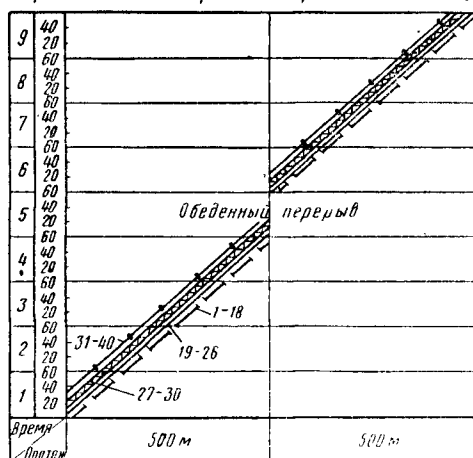


График №3  
работы механизированной бригады в 3-й день

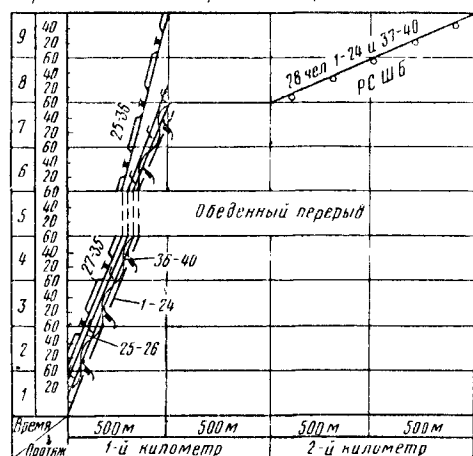


График №2  
работы механизированной бригады во 2-й день

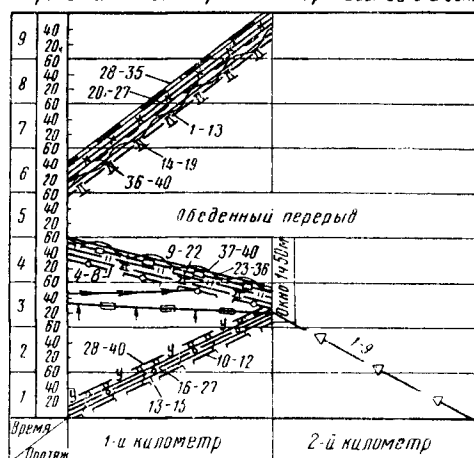
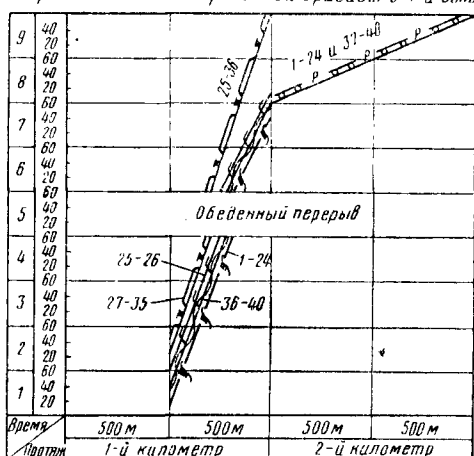


График №4  
работы механизированной бригады в 4-й день



- Разгонка зазоров
- Зачистка заусениц и исправление подкладки
- Смена дефектных рельсов и накладок
- Обычная смена шпал
- Срезка загрязненной корки
- Смена подкладок, балластных костылей, шайб и замена накладок
- Обрезка концов длинных шпал
- Уборка сменных рельсов, скреплений и шпал
- Снятие рельсовых соединителей
- Постановка рельсовых соединителей и замена металлических накладок на буквые
- Вывеска пути и снятие противоугонных распорок для перегонки шпал
- Перегонка шпал по меткам
- Подшивка шпал в местах провалов

- Подготовка пути
- Выправка пути после „окна“
- Заготовка распорок электроцепной пилой
- Постановка готовых распорок
- Засыпка шпальных ящиков балластом
- Подъемка пути балластером и разрыхление балластного слоя под шпалы струнами
- Обкатка пути балластером
- Поддвижка шпал электрошпалоподвижками
- Перешивка пути, исправление перегретого настила и клеймение шпал
- Отделка балластной призмы с трамбованием балласта в шпальных ящиках
- РСШБ Разгрузка рельсов, скреплений, шпал и балласта.
- Р Разгонка шпал, рельсов и скреплений

Фиг. 42. График работ механизированной бригады для технологического процесса № 3

**Технологический процесс № 4**

**Содержание процесса:** производство комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути на станционных путях механизированной бригадой в составе 20 чел.

**Характеристика пути.** Рельсы типа III-а, накладки шестидырные, подкладки клинчатые, количество шпал на 1 км 1 440 шт., количество противоугонов, противоугонных распорок 800 шт., балласт песчаный.

Расход рабочей силы на 1 км пути согласно подсчёту составляет 99,6 чел.-дней. Принято 100 чел.-дней.

**Условия производства работ:** 1) работа производится механизированной бригадой в составе 20 путевых рабочих и 1 моториста; 2) станционный путь, на котором выполняется комплекс планово-предупредительных работ, закрывается для приёма поездов на всё время рабочего дня; к концу рабочего дня путь приводится в состояние, обеспечивающее безопасность движения, и открывается для приёма и отправления поездов; 3) длина станционного пути для данного технологического процесса принята условно в 1 км. При другой длине типовой технологический процесс должен быть откорректирован при составлении рабочего технологического процесса; 4) все исполнительные приборы и инструменты должны, как правило, обеспечиваться электроэнергией от стационарной электросети, для чего необходимо предварительно произвести работы по оборудованию точек включения электроинструментов; 5) при принятом выше объёме работ механизированная бригада в составе 20 чел. выполняет комплексные планово-предупредительные работы на одном станционном пути протяжением 1 км в течение 5 дней; 6) завоз материалов для производства комплексных планово-предупредительных работ на станционном пути производится при развороте работ на первом пути, а для последующих путей — в процессе выполнения работ в порядке последовательности; 7) срезаемый загрязнённый балласт в тот же день грузится на подвижной состав и вывозится в отвал.

**Организация работ.** В первый день бригада разбивается на три группы и производит следующие работы (график № 1, фиг. 43). Первая группа в составе 12 чел. производит регулировку и разгонку зазоров на протяжении всей длины станционного пути с дополнением и заменой негодных противоугонов. Вторая группа в составе 3 чел. производит постановку новых и замену негодных противоугонных распорок; в конце рабочего дня по окончании регулировки зазоров ей помогает первая группа. Третья группа в составе 5 чел. производит исправление подуклонки рельсов и зачистку заусенцев.

На второй день производятся работы при следующем распределении рабочих (график № 2, фиг. 43).

Первая группа в составе 10 чел. производит срезку загрязнённой корки балластной призмы на всём протяжении станционного пути с последующей погрузкой вырезанного загрязнённого балласта на платформы подвижного состава.

Вторая группа в составе 8 чел. занимается сменой негодных шпал; предварительно эта группа производит сверление отверстий в шпалах для костылей и смену дефектных подкладок.

Третья группа в составе 2 чел. производит смену дефектных накладок, болтов, шайб и пополнение недостающих, а также уборку сменных скреплений.

В третий день бригада в полном составе производит сплошную выправку пути на протяжении 600 пог. м со сплошной подбивкой шпал электрошпалоподбойками с частичной перегонкой шпал (график № 3, фиг. 43) при следующем распределении рабочих: двое рабочих вывешивают путь винтовыми домкратами в местах просядок, один рабочий добывает костыли и эти же трое рабочих снимают противоугоны и противоугонные распорки, двое рабочих перегоняют шпалы, двое рабочих отрывают ящики для подбивки шпал, восемь рабочих подбивают шпалы восемью электрошпалоподбойками, один рабочий переносит кабель, а двое рабочих подштыповывают середины шпал.

По окончании подбивки шпал четверо рабочих с первых работ ставят противоугоны и противоугонные распорки, а остальные рабочие в количестве 16 чел. засыпают шпальные ящики балластом до полной высоты.

В четвёртый день бригада в полном составе (график № 4, фиг. 43) до обеденного перерыва заканчивает выправку пути со сплошной подбивкой шпал электрошпалоподбойками на остальных 400 пог. м пути.

По окончании подбивки шпал бригада разбивается на две группы, которые производят: первая группа в составе 5 чел. постановку противоугонных распорок и засыпку шпальных ящиков балластом на протяжении выправленной части пути; вторая группа в составе 15 чел. — трамбование балласта в шпальных ящиках и обметание рельсов и скреплений на протяжении всей длины станционного пути.

В пятый день бригада производит следующие работы (график № 5, фиг. 43). В начале рабочего дня бригада в полном составе выгружает шпалы, рельсы, скрепления и балласт для следующего пути, подлежащего ремонту. Время разгрузки в графике показано условно, так как эта работа при поступлении материалов должна производиться в любое время рабочего дня или суток.

По окончании выгрузки материалов рабочие бригады разбиваются на группы: первая группа в составе 6 чел. производит рихтовку пути с постановкой кривых по расчёту, а затем перешивку пути, смену негодных костылей и клеймение шпал; вторая группа в составе 6 чел. производит смену рельсов и смазку болтов; третья группа в составе 8 чел. до обеденного перерыва развозит и раскладывает выгруженные рельсы, шпалы и скрепления по местам смены на соседнем пути.

После обеденного перерыва та же третья группа в том же составе планирует балласт в шпальных ящиках, а затем производит уборку сменных рельсов, костылей, противоугонов и шпал.

График №1  
работы механизированной бригады в 1-й день

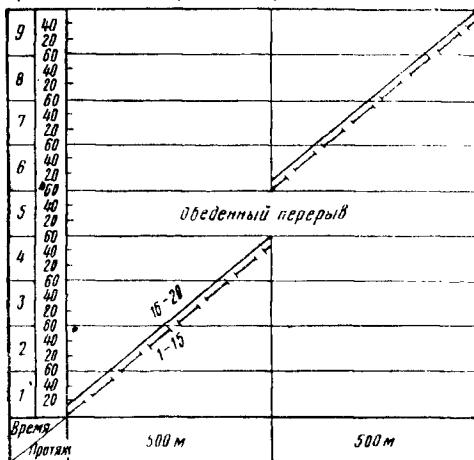


График №2  
работы механизированной бригады во 2-й день

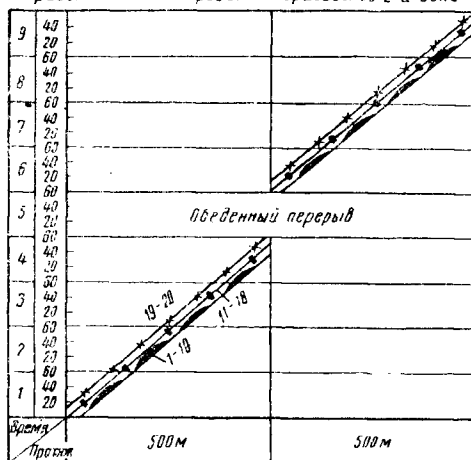


График №3  
работы механизированной бригады в 3-й день

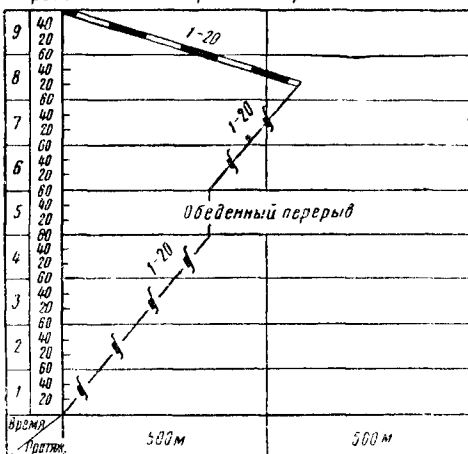


График №4  
работы механизированной бригады в 4-й день

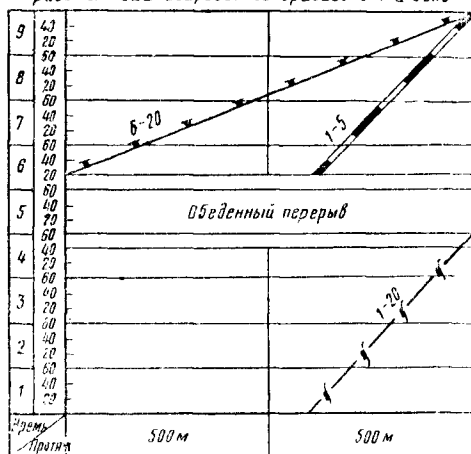
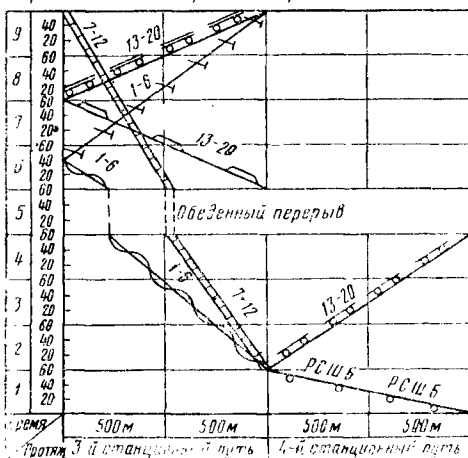


График №5  
работы механизированной бригады в 5-й день



- Разгонка и регулировка зазоров с закреплением пути от узла
- Защита заусениц, исправление поджелевки
- Срезка балластной корки и уборка грязного балласта
- Смена шпал с проверкой отверстий в шпалах и смена негодных подкладок
- Смена накладок, болтов, шайб и отводка их
- Выправка пути с подвижной шпал электрощиповальными
- Вертная застановка распорок и засыпка ящиков балластом
- Грамбование балласта в шпальных ящиках
- Рихтовка пути с постановкой кривых по точному расчету
- Перешивка пути, смена костылей, кляймен шпал
- Смена рельсов и смазка стыковых болтов
- Разводка шпал, рельсов и креплений
- Ятровка сменных рельсов, костылей, прокладочных, уборка шпал
- Планировка балласта в шпальных ящиках
- Разводка рельсов, креплений, шпал и балласта

Фиг. 43. График работ механизированной бригады для технологического процесса № 4

## ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ РАБОЧИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

По приведённым четырём типовым технологическим процессам на каждой дистанции пути должны составляться рабочие технологические процессы.

Для составления рабочих технологических процессов прежде всего должны быть выбраны из типовых такие технологические процессы, которые больше всего отвечали бы имеющимся на дистанции условиям. Затем километры пути, на которых должны быть выполнены комплексные планово-предупредительные работы, делятся на группы с примерно одинаковым объёмом работ в группе. Для каждой группы километров главных и станционных путей составляется рабочий технологический процесс.

При составлении рабочего технологического процесса в первую очередь составляется таблица затрат рабочей силы по форме таблицы, приложенной к типовому технологическому процессу (см. табл. 21 и 22).

В графе 2 таблицы проставляются измеритель работы (штука, шпала и т. д.), в графу 3 вписываются нормы затраты рабочего времени на измеритель работы, которые берутся из граф 3 таблицы, приложенной к типовому технологическому процессу. В графу 4 вписывается количество работ, подлежащих выполнению на километре пути данной группы работ.

Затем подсчитывается количество рабочего времени, которое необходимо затратить на выполнение каждой работы на одном километре пути, для чего техническая норма в человеко-минутах (графа 3) умножается на количество работ (графа 4).

К этому времени прибавляется время на отдых, переходы в рабочей зоне и пропуск поездов, которые в типовых технологических процессах приняты в размере 20% для всех работ, кроме транспортных. В зависимости от интенсивности движения поездов этот процент может меняться.

Для транспортных работ этот процент принят повышенным до 50, так как при разгрузочно-погрузочных работах бывают вынужденные простои рабочей силы из-за задержки выпуска состава на перегон под разгрузку.

Для получения расхода рабочей силы с учётом отдыха, переходов в рабочей зоне и пропуска поездов общая затрата рабочего времени по каждой работе умножается на коэффициент 1,20 или 1,5. Полученный результат в человеко-минутах вписывается в графу 6 таблицы.

Данные, полученные по отдельным работам, суммируются. Сумма даёт расход рабочей силы на 1 км выполнения планово-предупредительных работ в человеко-минутах. Делением итогового количества человеко-минут на 480 определяется расход рабочей силы в человеко-днях. На основании этих данных и количества рабочих в механизированной бригаде определяется, во сколько дней должны быть выполнены комплексные планово-предупредительные работы на 1 км пути.

Необходимое количество рабочих в механизированной бригаде определяем делением

числа человеко-дней, затрачиваемых на 1 км пути, на число дней, в течение которых производятся работы на 1 км пути.

При распределении работ по дням устанавливается необходимая последовательность выполнения работ. Затем производится расстановка рабочих по работам, для чего рассчитывается, сколько рабочих должно быть поставлено для выполнения каждой работы путём деления числа человеко-минут, расходуемых на данную работу, на 480 мин. (продолжительность одной смены).

При расчёте числа рабочих для выполнения какой-либо работы необходимо учитывать условия производства этой работы, например, для перешивки пути должно быть не менее двух рабочих, для перегонки шпал — кратное двум, для подбивки шпал — кратное четырём и т. д.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРИЁМКУ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ

Путь, на котором выполнены комплексные планово-предупредительные работы по текущему содержанию пути, должен при сдаче удовлетворять следующим требованиям:

а) по шаблону и уровню не должен иметь отклонений сверх установленных допусков. Ход поездов должен быть плавным. Балл по путеизмерительному вагону не должен превышать 30, а по путеизмерительной тележке — 10;

б) направление прямых участков, определённое в бинокль или на-глаз, может иметь в отдельных местах только небольшие пологие извилины. Направление круговых кривых должно быть плавное и не иметь в стрелах изгиба при хордах длиной 20 м разницы более: между смежными промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 5$  мм, при радиусе кривых 651 м и более  $\pm 4$  мм; между наибольшими и наименьшими промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 10$  мм, при радиусе кривых от 651 м до 1 000 м  $\pm 8$  мм, при радиусе кривых свыше 1 000 м, и более  $\pm 6$  мм;

в) подуклонка рельсов на прямых участках пути должна быть 1/20 с отступлениями не более установленного допуска;

г) болты в стыках поставлены полностью в следующем порядке: два средних болта гайками внутрь, остальные наружу, если самая конструкция стыка не требует иного расположения болтов. Подкладки и костыли поставлены правильно, без перекосов, а костыли забиты отвесно и добиты;

д) шпалы расположены по меткам, отступления не превышают  $\pm 5$  см. Не должно быть отрясённых, осевших и слабо подбитых шпал. Заусенцы на шпалах должны быть зачищены и места зачистки антисептированы;

е) нет угона, что определяется отсутствием врезания фартуков накладок в стыковые шпалы, отсутствием сдвига шпал, слитых или растянутых зазоров;

ж) забег стыков не превышает 10 мм против нормы на прямой, а на кривой 10 мм против половины нормального укорочения рельсов;

з) нет слабых болтов и ослабших противоугонов.

и) распорки расположены правильно и плотно прилегают к шпалам;

к) поверхность балластного слоя спланирована согласно поперечным профилям и имеет уклон для стока воды. Отсутствуют выплески и разжижения;

л) бровка балластного слоя заправлена, а откос балластного слоя имеет одинаковый уклон на всём протяжении;

м) излишний балласт собран в призмы;

н) на балласте нет травы;

о) щебёночное покрытие, где оно имеется, уложено в установленном порядке и утрамбовано;

п) обочины спланированы с уклоном от пути и не имеют впадин;

р) кюветы очищены по шаблону на всём протяжении. Земля после очистки кюветов удалена за пределы выемки. Мошение и дерновка откосов насыпей, выемок и кюветов исправны. Дно кюветов должно иметь соответствующий уклон;

с) рельсы, накладки, болты, костыли, подкладки и поверхность шпал очищены от грязи и загрязнённого мазута; с балластной призмы и обочин земляного полотна грязь и мусор удалены;

т) мостовое полотно во всех своих частях не имеет отступлений от установленных размеров и норм;

у) настил на переездах уложен плотно, края обрезаны по шнуру, по сторонам переезда нет куч грязи и мусора;

ф) при следовании наиболее скорого для данного участка поезда путь должен обеспечить спокойный ход подвижного состава;

х) старые материалы должны быть убраны с перегона.

### **ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ БРИГАДАМИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ**

На дорогах, где зимний период длится недолго или балластный слой вовсе не замерзает, работа укрупнённых механизированных бригад проводится обычным порядком. При этом бригады должны быть переведены на выполнение комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию главных и станционных путей и стрелочных переводов.

Имеющиеся на вооружении укрупнённых бригад машины, механизмы и электроисполнительный инструмент должны быть максимально использованы на работах. Одновременно в зимний период все механизмы и исполнительный инструмент в соответствии с графиком должны быть отремонтированы и храниться в кладовых или гаражах механизированных околотков.

Подвозка рабочих к месту производства работ в пределах механизированного околотка в зимних условиях должна осуществляться автомашинами с закрытыми кузовами, а также автодрезинами УА, АГ с закрытыми прицепами. Должны быть также использованы для этой цели пригородные поезда.

При затруднениях с перевозкой рабочих с разрешения начальника службы

пути допускается разделение укрупнённой механизированной бригады на две; каждая из этих бригад обслуживает район, равный половине протяжения механизированного околотка.

Работа укрупнённых механизированных бригад в зимних условиях должна проводиться по календарному плану работ, разрабатываемому начальником дистанции пути и утверждаемому начальником службы пути дороги.

Комплексные планово-предупредительные работы по текущему содержанию пути в зимних условиях должны проводиться по рабочим технологическим процессам, составляемым на основе типовых технологических процессов и фактических объёмов работ по каждому километру или группе километров, станционных путей и стрелочных переводов с одинаковыми объёмами работ. Рабочие технологические процессы утверждаются начальником дистанции пути и выдаются ПДСмех для обязательного применения.

Начальники дистанций пути и их заместители не реже одного раза в декаду должны лично контролировать работу укрупнённых механизированных бригад непосредственно на околотках и в бригадах, инструктировать руководителей бригад и оказывать им на месте практическую помощь в налаживании работы укрупнённых механизированных бригад.

В случае крайней необходимости отвлечения укрупнённой механизированной бригады на борьбу со снегом выполнение комплексных планово-предупредительных работ, предусмотренных календарным планом, временно прерывается и возобновляется немедленно после выполнения срочного задания. Отвлечение на снегоборьбу малых бригад рабочих отделений категорически не допускается.

Ниже приводятся два типовых технологических процесса по выполнению комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути в зимних условиях по методу Удалова силами механизированных бригад.

#### **Технологический процесс № 1**

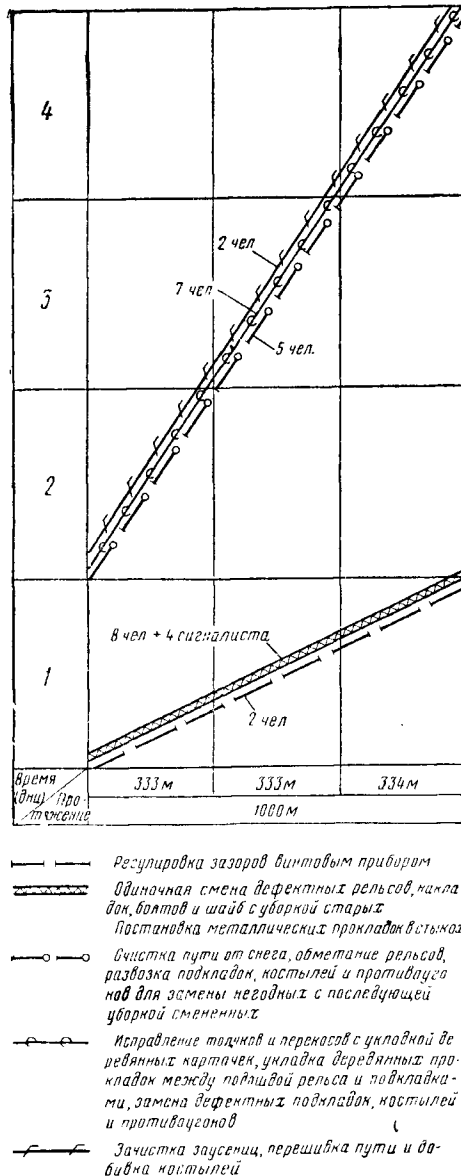
**Содержание процесса:** производство комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию главного пути на песчаном балласте в зимних условиях механизированной бригадой в составе 14 чел.

**Характеристика пути.** Рельсы типа Р43 длиной 12,5 м, накладки шестидырные фартучные, подкладки двухребордчатые, количество шпал на 1 км 1 600 шт. Количество противоугонов 320 шт. на 1 км. Балласт песчаный, замёрзший.

**Условия производства работ.** Работы производятся механизированной бригадой в составе 14 рабочих под руководством бригадира пути (численный состав бригады принят из расчёта, что укрупнённая бригада летнего состава в 28 чел. будет разбита на две бригады, которые будут работать самостоятельно на двух участках).

Толчки и перекосы при замёрзшем балластом слое исправляют при помощи

укладки под металлические подкладки деревянные карточки, которые изготавливают в мастерских дистанции или получают с материальной базы в централизованном порядке.



Фиг. 44. График № 1 выполнения комплексных работ в зимних условиях механизированной бригадой в составе 14 чел. по технологическому процессу № 1

При необходимости регулировка зазоров должна выполняться только при помощи винтовых разгонных приборов.

Укладка деревянных прокладок-амортизаторов между подошвой рельса и металлическими подкладками в данном технологическом процессе предусматривается только на стыковых и пристыковых шпалах.

Все планово-предупредительные работы, связанные с ограждением мест работ сигналами остановки, должны производиться в один

день с тем, чтобы максимально использовать на работах сигналистов в последующие дни работы (четыре сигналиста выделяются из числа путевых рабочих бригад).

Работу ведут поточным способом с наибольшим использованием рабочих на одной и той же работе ежедневно.

Перечень и объем работ, принятые для составления типового технологического процесса, и определение затраты рабочей силы на 1 км пути приведены в табл. 23.

Организация работ. Бригада в составе 14 рабочих выполняет комплекс планово-предупредительных работ в зимних условиях на одном пути в течение 4 дней при следующем распределении рабочих (фиг. 44).

В первый день первая группа рабочих в составе 2 чел. производит регулировку зазоров при помощи винтового прибора на протяжении всего километра; вторая группа рабочих в составе 8 чел. производит одиночную смену дефектных рельсов, болтов, накладок, шайб с предварительной разгрузкой этих материалов с прицепов автодрезин и их развозкой по местам смены на однорельсовых тележках. Одновременно устанавливают металлические прокладки в изношенные пазухи стыков. После окончания работ эта группа убирает все сменные старогонные материалы. Смена рельсов и накладок производится с ограждением места работ сигналами остановки.

Во второй, третий и четвертый дни бригада в полном составе производит работы поточным способом при следующем распределении рабочих: 5 чел. производят очистку пути от снега и обметание рельсов и креплений, а также развозку подкладок, костылей и противоголовок для смены на протяжении дневного фронта работ, т. е. на  $\frac{1}{3}$  километра; 7 чел. производят исправление толчков и перекосов с укладкой под металлические подкладки деревянных карточек требуемой толщины, укладку деревянных прокладок-амортизаторов между подошвой рельса и металлическими подкладками на четырех шпалах (две стыковые и две пристыковые шпалы), смену дефектных подкладок, костылей, противоголовок и при наличии на километре пересынного настила его ремонт, если это требуется; 2 чел. производят зачистку заусенцев, перебивку пути и добивку костылей.

## Технологический процесс № 2

Содержание процесса: производство комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию главного пути на песчаном балласте в зимних условиях механизированной бригадой в составе 18 чел.

Характеристика пути, условия работ, перечень и объем работ, а также расход рабочей силы на 1 км пути указаны в технологическом процессе № 1.

Организация работ. Бригада в составе 18 рабочих выполняет комплексные планово-предупредительные работы на 1 км пути в течение трех дней при следующем распределении рабочих (фиг. 45).

Т а б л и ц а 23

Перечень и объём работ, принятые для составления типового технологического процесса, и определение затраты рабочей силы на 1 км пути

Наименование работ	Измеритель	Норма времени на измеритель в чел.-мин.	На 1 км			Число рабочих	№ рабочих	Длительность работы в мин.	Дни работы
			количество работ	затрата времени на общий объём работ в чел.-мин.	затрата времени с учётом отдыха и пропусков поездов				
Регулировка зазоров винтовым прибором	пог. м	2,3	300	690	897	2	1—2	449	1-й
Разгрузка рельсов	т	23,4	2,72	63,6	115	}	}	}	}
Выгрузка креплений:									
накладок	»	5,7	0,55	3,0	6,0				
подкладок	»	7,8	0,461	4,0	7,0				
костылей	»	39,5	0,262	10,0	18,0				
противоугонов	»	7,8	0,238	2,0	4,0				
болтов	»	39,5	0,045	1,8	3,0				
Развозка рельсов	»	189	2,72	514	668	}	}	}	}
Развозка креплений:									
накладок	»	104	0,55	57,2	74,0				
болтов	»	225	0,045	10,0	13,0				
Смена дефектных рельсов	Шт.	135	5	675	877				
Смена дефектных накладок	»	12	35	420	546				
То же болтов	»	3,1	83	257	334				
То же шайб	»	3,0	80	240	312	}	}	}	}
Смена дефектных рельсовых соединителей	»	2,83	32	91	118				
Замена дефектных накладок на изолирующем стыке	»	80	1	80	104				
Уборка сменённых рельсов	т	189	2,72	514	668				
То же накладок	»	104	0,55	57,0	74,0				
То же болтов	»	225	0,045	10,0	13,0				
Ограждение места работ сигналами остановки	—	—	—	—	—	4	11—14	493	1-й
Очистка пути от снега и льда	пог. м пути	6,04	1 000	6 040	6 765	}	}	}	}
Обметание рельсов и креплений	Звено	5,0	80	400	520				
Исправление толчков и перекосов с укладкой карточек	Конец шпалы	6,4	960	6 144	6 881	}	}	}	}
Укладка деревянных прокладок-амортизаторов между подошвой рельса и металлическими подкладками на шпалах: стыковых	То же	2,0	320	640	832				
пристыковых	»	0,7	320	224	291				
Смена и дополнение противоугонов	Противоугол	3,0	53	159	207				
Смена дефектных подкладок	Шт.	3,66	93	340	442				
То же костылей	»	0,6	698	419	545				
Исправление переездного настила	Переезд	480	0,25	120	156				
Перешивка пути	Конец шпалы	2,0	400	800	1 248	}	}	}	}
Зачистка заусенцев	Шпала	0,96	800	768	998				
Добивка костылей	Костыль	0,05	9 600	480	624				
Развозка подкладок	т	130	0,461	60,0	78				
То же костылей	»	225	0,262	59	77				
То же противоугонов	»	210	0,238	50	65				
Уборка сменённых подкладок	»	130	0,461	60	78				
То же костылей	»	225	0,262	59	77	}	}	}	}
То же противоугонов	»	210	0,238	50	65				
Итого	—	—	—	—	24 800	14	1—14	—	4

Примечание. Общий расход рабочей силы на 1 км пути составляет 24 800 : 480 = 51,7 чел.-дня; принято 52 чел.-дня, а с учётом сигналистов на ограждение места работ — 56 чел.-дней.



В первый день группа рабочих в составе 12 чел. в первой половине дня на протяжении 1 км производит разгрузку рельсов и креплений для замены дефектных, их развозку по местам смены и замену дефектных рельсов, накладок и постановку металлических прокладок в стыках, а также уборку в конце дня сменённых рельсов и накладок; 2 чел. при помощи винтового прибора в течение

ков и перекосов с укладкой деревянных карточек, а также укладку между подошвой рельса и металлическими подкладками деревянных прокладок-амортизаторов — 7 чел.; зачистку заусенцев, перешивку пути, смену подкладок, костылей и противоугонов — 3 чел.

Во второй и третий дни 16 чел. в том же порядке и последовательности производят те же работы, что и во второй половине первого дня, а два человека, которые в первый день производили регулировку зазоров, занимаются сменой дефектных болтов, шайб, исправлением переездного настила и уборкой сменённых подкладок, костылей, противоугонов и болтов.

На этом работы заканчиваются и километр предъявляется руководству дистанции к сдаче.

## ПРОИЗВОДСТВО ОТДЕЛЬНЫХ ПУТЕВЫХ РАБОТ

### Исправление толчков

Исправление толчков производится как подбивкой, так и способом подсыпки под шпалы точно отмеренной порции балласта. Последний способ применяют лишь в тех случаях, когда шпалы не перегоняются со своих мест, подъёмка пути не превышает 20 мм и когда в данном месте нет выплеска.

При исправлении толчков и перекосов подбивкой при песчаном балласте прежде всего срезают верхнюю загрязнённую корку балластного слоя. Если имеются слитые зазоры, то производится регулировка их во избежание выбрасывания пути при вывешивании. Работа производится без уменьшения скорости и с ограждением знаками «Свисток». Бригада рабочих состоит из четырёх или шести путевых рабочих, работающих под руководством бригадира пути.

При составе бригады в 4 чел., кроме бригадира пути, рабочие распределяются следующим образом.

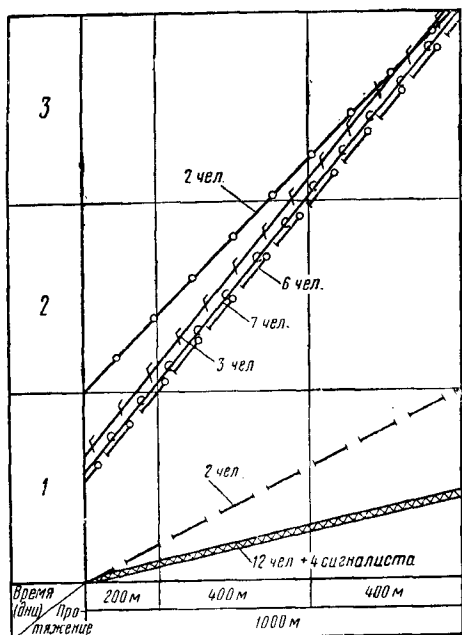
Двое рабочих подготавливают место в шпальном ящике для установки домкрата, устанавливают домкрат и по указаниям бригадира вывешивают путь. Подштопав поднятые концы шпал, они переносят домкрат на противоположную нить, устанавливают его и производят вывеску второй нити по уровню.

В это время двое других рабочих производят отрывку шпальных ящиков для подбивки, и как только рабочие первой группы закончат вывешивание первых шпал и перейдут на вывешивание следующих, рабочие второй группы переходят на подбивку вывешенных шпал.

Добивку костылей с подвеской производят рабочие второй группы. При первом ходе подбивают под правую руку, а затем после отыгрия шпал с противоположной стороны вторичным ходом — под левую руку.

Отрывку ящиков производят не сплошь, а в шахматном порядке. Под рельсами шпалы подбивают наиболее плотно.

При одностороннем толчке вывешивается только одна рельсовая нить, но подбивка производится по всей длине шпалы во избежание появления толчка на другой нити. При разных величинах просядок обеих нитей сначала поднимают на-глаз ту, которая



- XXXXXX Смена дефектных рельсов, накладок с выгрузкой их и уборкой старых после смены, постановка металлических прокладок в стыках
- Регулировка зазоров
- Зачистка пути от снега, обметание рельсов и развозка подкладок, костылей и противоугонов
- Исправление толчков и перекосов с укладкой деревянных карточек, укладка деревянных прокладок между подошвой рельса и подкладкой
- Зачистка заусенцев, смена подкладок, костылей, противоугонов и перешивка пути
- Смена болтов и шайб с уборкой сменённых и исправление переездного настила

Фиг. 45. График № 2 выполнения комплексных планово-предупредительных работ по текущему содержанию пути в зимних условиях механизированной бригадой в составе 18 чел.

всего рабочего дня производят регулировку зазоров в необходимых местах на протяжении всего километра пути. Остальные 4 человека бригады ограждают место производства смены рельсов и накладок сигналами остановки.

После окончания этих работ и обеденного перерыва 12 чел., занимавшихся сменой рельсов, и 4 чел., ограждавших место работ сигналами, производят на протяжении 200 пог. м следующие работы: очистку пути от снега, обметание рельсов и креплений, развозку подкладок, костылей и противоугонов для замены дефектных — 6 чел.; исправление толч-

имеет меньшую просадку. При наличии выплесков нужно обязательно вырезать загрязнённый балласт. Балласт трамбуют.

После окончания работы по исправлению толчка рихтуется путь, проверяется прочность закрепления противоугонов и выправляются перекошенные распорки.

При щебёночном балласте состав бригады рабочих и порядок выполнения работ те же, что и при песчаном балласте, только до вывешивания пути домкратом щебень из шпальных ящиков до половины толщины шпалы убирают на обочину или на междупутье. Оставшийся щебень отрывается несколько ниже подошвы шпалы, после чего уже вывешивают путь и подбивают шпалы. Исправление толчков и просадок способом подсыпки производится только хорошим балластом. Песчаный балласт должен быть чистым и отвечающим требованиям технических условий; щебень должен иметь размеры зёрен от 10 до 25 мм для подсыпки в течение первого года после реконструкции и от 3 до 10 мм для подсыпки в последующие годы; гравий должен быть чистым, дроблёным с размерами зёрен не менее 3 мм и не более 25 мм; ракушка должна быть крепкая, с небольшим содержанием мелочи.

Исправление пути в профиле и по уровню способом подсыпки производят в следующих случаях: при исправлении отдельных толчков, перекосов и просадок; по обкатке пути поездами после среднего и капитального ремонта (при песчаном балласте); после выправки обкатанного поездами реконструированного пути.

До подсыпки должны быть выполнены следующие работы: регулировка и разгонка зазоров, срезка загрязнённого балласта и уборка с балластной призмы шлака и мусора, замена балласта в местах выплесков с подбивкой шпал свежим балластом, перешивка пути с выправкой подкладок и зачисткой заусенцев и сплошная добивка костылей, выправка перекошенных, перекантованных и сдвинутых более чем на 3 см шпал с подбивкой их, выправка деревянных распорок и закрепление противоугонов.

Подсыпка запрещается при наличии в шпальных ящиках сухого и мелкого балласта, который при вывеске пути течёт под шпалы, и при отсутствии полного комплекта инструмента. Для подсыпки под шпалы бал-

ласта применяются лопаты системы Шестопалова или решётчатые системы Борисова (при отсутствии указанных лопат могут применяться лопаты старого образца) и короткая лопата для боковой подсыпки в стеснённых местах и на стрелочных переводах.

Порции балласта для подсыпки под шпалу отмеривают кружками; при этом для щебёночного балласта исходные порции в делениях мерной кружки равны величине суммарной просадки в миллиметрах, а при песчаном балласте для исходных порций на каждые 5 мм суммарной просадки прибавляется одно деление мерной кружки. Эти порции предназначаются для подсыпок под шпалы с шириной нижней постели от 24 до 26 см. При ширине нижней постели от 27 до 29 см исходная порция независимо от рода балласта увеличивается на одну десятую, а при ширине 23 см и менее уменьшается на одну десятую. При ширине нижней постели шпал от 30 см и более исходные порции увеличиваются на одну пятую. Кроме того, для повышения устойчивости стыковых и пристыковых шпал порции балласта, против указанных выше, увеличиваются при песчаном балласте для стыковых шпал на величину от двух до пяти делений мерной кружки, а при щебёночном — от одного до трёх делений. При стыках на сдвоенных шпалах подсыпаются две порции балласта — по одной порции для каждого конца шпалы.

Определение потребной порции подсыпки балласта для половины шпалы в делениях мерной кружки может быть произведено по табл. 24.

Торцы шпал отрываются от нижней постели с уклоном к обочине, а со стороны междупутья на длину, обеспечивающую наклон лопаты, при котором распределённый на ней балласт не будет сползать вниз. Отрывка торцов шпал на прямом пути производится на протяжении не более 15 м, а на кривой со стороны упорной нити не более 6 м.

При подъёмке пути домкраты устанавливают с наружной стороны рельсов один против другого на деревянные подкладки, укладываемые на уровне нижней постели шпал. Подъёмка производится на 1—1,5 см выше положенного на лопате слоя балласта.

Балласт под шпалы подсыпают одновременно с обоих концов шпал и при одной уста-

Таблица 24

Порции для подсыпки балласта для половины шпал в делениях мерной кружки

Ширина подошвы шпалы в см	Суммарная подъёмка рельсов в мм																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	
22	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
24	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	
25	2	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	
26	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	
27	2	4	5	6	7	9	10	11	12	14	15	16	17	19	20	21	22	24	25	
28	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	21	22	23	25	26	
29	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25	27	
30	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	19	21	22	23	25	26	28	
32	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	27	28	29	
34	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	19	20	22	23	25	27	28	30	31	

новке домкратов не более как под четыре шпалы (по две шпалы с каждой стороны домкратов).

Во время подъёмки пути домкратами и при поднятом пути ходить по шпальным ящикам не разрешается.

Величина просядок измеряется визированием в прямой части по повышенной нити, а в кривых — по внутренней нити. Работа выполняется следующим образом.

Сначала бригадир пути определяет на визирной рельсовой нити на-глаз повышенные точки начала и конца просядки. В этих точках устанавливаются глазная и двойная визирки и при помощи специальных башмаков закрепляются на рельсах. После того как щитки этих визирок будут приведены в горизонтальное положение, бригадир пути, находясь у глазной визирки, смотрит через щель её на середину двойной визирки, а рабочий устанавливает раздвижную визирку последовательно через шпалу на всём протяжении между крайними визирками. Щиток этой визирки рабочий устанавливает параллельно щиткам крайних визирок по уровню, отвесу или по указаниям бригадира пути (в зависимости от конструкции визирок). После установки визирки в данной точке рабочий по команде бригадира пути поднимает или опускает щиток её до совпадения верхней грани щитка с линией визирования. Затем, прочитав по шкале визирки величину просядки, записывает её мелом на внутренней стороне шейки рельса. На тех шпалах, на которых визирка не устанавливалась, величина просядки определяется как среднее из величин просядок на соседних шпалах.

Величины просядок другой нити определяются бригадиром пути по уровню также через шпалу (на которых просядка измерялась визиркой). Измеренные величины просядок записываются на шейке рельса также с внутренней стороны. На тех шпалах, на которых просядка по уровню не измерялась, величина просядки определяется как среднее из измерений на двух соседних шпалах.

Величину потайных толчков определяют прибором Обухова, Борисова или Телюка. Прибором Борисова определение производится следующим образом.

Наличие толчков определяется непосредственным осмотром после откопки торца шпал. Величину толчка измеряют по просвету между подошвой шпалы и балластной постелью при помощи деревянного клиномера, который заводится в просвет почти без приложения усилия. Результат записывается мелом на наружной стороне шейки рельса. Наличие просвета между подошвой рельса и подкладкой выявляется простукиванием подкладок. При наличии просвета подкладки издадут дребезжащий звук. Величина просвета измеряется металлическим клином, заводимым вдоль рельса в просвет между подошвой рельса и подкладкой. Результат в миллиметрах записывается мелом со знаком плюс на наружной стороне шейки рельса или на шпале. Суммарная величина указанных измерений даст величину потайного толчка.

Подсыпка балласта под шпалы выполняется бригадой, состоящей из 5 чел., включая и бригадира пути, а при наличии укруп-

нённых бригад, когда на рабочем отделении остаётся бригада в 3 чел., — из 4 чел., включая бригадира пути.

Перед заполнением лопаты балластом она заводится под шпалу для проверки отсутствия под шпалой препятствий.

При работе с лопатой старого образца она заполняется балластом на длину 1,2 м (считая от переднего конца) при песчаном балласте и на длину 1,0 м при щебёночном и заводится под шпалу при песчаном балласте на всю длину, а при щебёночном — на 1,1 м. Из-под шпалы лопата извлекается или одним быстрым рывком, или частыми слабыми рывками.

Лопата системы Шестопалова укладывается перед торцом шпалы; на её ленту насыпается балласт, который разравнивают щитком по всей поверхности. Затем лопата вдвигается под шпалу до соприкосновения упора с торцом шпалы. После этого рабочий, прижимая одной рукой лопату в сторону шпалы, другой рукой передвигает нижнюю часть шнура к концу рукоятки, вследствие чего лопата выходит из-под шпалы, а лента, огибая переднюю кромку лопаты, ссыпает под шпалой балласт в такое же положение, какое он занимал на ленте.

При работе лопатами системы Борисова правила отмеривания порций балласта и разравнивания его на полотне лопаты те же, как и в предыдущих случаях. Затем лопата подводится под шпалу до соприкосновения упорной скобы с торцом шпалы; после этого дополнительным нажимом верхнее полотно перемещается относительно нижнего, от чего все отверстия полотна лопаты будут открыты, и балласт с лопаты частично ссыплется. После этого лопату встряхивают и поднимают до нижней постели шпалы, благодаря чему балласт с лопаты полностью ссыпается на балластную постель, и лопата в приподнятом положении выводится из-под шпалы.

Порядок работы по подсыпке балласта под шпалы бригадой в 5 чел. (в том числе и бригадир пути) следующий. На каждом конце шпалы работают 2 чел. После вывески пути один из них проверяет, нет ли препятствий под шпалами, и при наличии срезает их подшпальным ножом, а второй рабочий в это время отмеривает мерной кружкой порцию балласта согласно записи на конце шпалы, высыпает балласт на лопату и разравнивает щитком. Затем первый рабочий подводит лопату под шпалу и производит подсыпку.

Бригадир пути производит обмер торцов отрытых шпал, подсчитывает нормы подсыпки под каждый конец, записывает норму на концах шпал, наблюдает за правильностью ведения работ и следит за проходом поездов.

При работе бригады в 4 чел. (в том числе и бригадир пути) порядок работы остаётся тот же, только засыпку балласта на лопаты и подсыпку производят одни и те же рабочие, а третий рабочий наполняет для них кружки балластом.

После окончания работ по подсыпке балласта под шпалы бригадир проверяет путь по шаблону и уровню, а рабочие трамбуют уложенный на место балласт и заправляют балластную призму. В необходимых случаях производится рихтовка пути.

Подсыпку на стрелочном переводе производит бригада в 5 чел. (включая бригадира). До производства промеров выправляются подкладки, добываются костыли и подтягиваются шурупы на крестовине и стрелке. Обмер просадок и потайных толчков производится порядком, указанным выше, причём для каждого пути в отдельности.

Подсыпка производится смешанная, т. е. с торца и сбоку шпал. В стеснённых местах подсыпка боковая для всех брусев. Откопка ящиков при боковой подсыпке производится в шахматном порядке на половину длины бруса.

В местах сближения двух нитей (к корню остряка и к стыкам крестовины), где нельзя сделать подсыпку на требуемую длину для каждой нити отдельно, величина подсыпки берётся средней по обмерам обеих нитей. При торцевой подсыпке на щебне и прочих балластах лопата засыпается на длину 1,2 м.

Потребную подсыпку балласта при подсыпке с торца брусев определяют по величине суммарной просадки с учётом ширины бруса. При боковой подсыпке короткими лопатами порции балласта укладывают рядом: одну под рельсом и по две от неё в обе стороны по длине бруса. В местах сближения рельсовых нитей, где между гранями подошв рельсов расстояние уменьшается до 20 см, под каждую нить укладывают по три порции: одна под рельсом и две рядом, к середине бруса для одной нити и к концу бруса для другой нити.

При расстоянии между гранями подошв рельсов от 20 до 40 см под брус в этом месте добавляется ещё одна порция, при расстоянии от 40 до 60 см — две порции, при расстоянии от 60 до 80 см — три порции и при расстоянии более 80 см укладываются четыре порции, т. е. нормально под каждым рельсом по пять порций. Одна порция балласта, насыпаемая на короткую лопату, равна одной пятой величины подсыпки. При боковой подсыпке длинными лопатами порция балласта на лопату берётся та же, что и при подсыпке с торца шпал.

Балласт под стрелочными переводами подсыпают одновременно под обеими нитями прямой и боковой пути. В остальном порядок выполнения работ бригадой тот же, что и для работы в пути.

#### Одиночная смена рельсов

Одиночную смену рельсов производят под руководством бригадира пути бригадой в составе 3 чел., не считая сигналистов. Место работ ограждается сигналами остановки. При плановой смене рельса накануне даётся заявка на выдачу предупреждения.

Предварительно производят: обмер, подбор и подвозку рельса для замены сменяемого; разница по высоте не должна быть более 1 мм; подобранный для смены рельс тщательно осматривается с целью установления, нет ли в нём дефектов (укладка в путь немаркированного старого рельса категорически воспрещается); промер стыковых зазоров в обе стороны от сменяемого рельса; при наличии слитых или сильно растянутых зазоров предварительно производится их регулировка. Подобранный рельс подвозится

на место работ и укладывается внутри колена.

Подготовка к основной работе по смене рельса состоит в следующем. Первый рабочий на одном стыке и второй рабочий на другом снимают по два крайних болта, а на остальных отвёртывают гайки, смазывают нарезку, ставят дополнительные шайбы и завёртывают гайки. В это время третий рабочий обметает сменяемый рельс, зачищает заусенцы, смазывает зачищенные места, опробывает и заменяет негодные костыли. Закончив свою работу, рабочие выдёргивают по одному внутреннему костылю на каждой шпале, в отверстия вставляют пластинки-закрепители и снимают противоугоны.

По окончании этих работ выставляют сигналы остановки, и все рабочие приступают к выполнению основной работы. При этом двое рабочих становятся по одному на каждый стык, разболчивают оставшиеся болты и снимают накладки, а третий выдёргивает внутренние костыли и незначительно наддвигает наружные. Затем все рабочие сдвигают сменяемый рельс примерно на 1 см внутрь, выкатывают его на концы шпал и надвигают новый рельс так, чтобы подошва его подошла под головки наружных костылей.

После установки рельса на место двое рабочих устанавливают накладки и сболчивают стыки на четыре болта (по два болта в каждый конец рельса), а третий зашивает путь по шаблону, забивая на каждой шпале по одному внутреннему костылю и добивая наружные.

По окончании этих работ бригадир пути проверяет путь по шаблону и даёт распоряжение о снятии сигналов.

После снятия сигналов остановки поезда пропускаются по месту работ без уменьшения скорости.

Заключительные работы производятся при следующем распределении рабочих: двое рабочих ставят в стыках болты до полного количества, а третий рабочий забивает вторые внутренние костыли с установкой пластинок-закрепителей. После этого все рабочие выполняют следующие работы: выдёргивание наружных слабых костылей с забивкой их вновь с пластинками-закрепителями, установку противоугонов, уборку щепы и мусора и уборку сменного рельса с отвозкой его к путевому зданию. За сменным рельсом в течение первых 10 дней необходимо вести усиленное наблюдение.

#### Регулировка зазоров

Зазоры регулируют без разрыва рельсовой колена винтовым или ударным прибором типа Горьковской ж. д. В первом случае место работ ограждается знаком «Свисток», а во втором — сигналами остановки.

Винтовым прибором зазоры регулирует бригада в составе 4 чел. под руководством бригадира пути. Работа производится в следующем порядке.

Двое рабочих отрывают балласт в обоих пристыковых ящиках из-под рельсов, тщательно очищают подошву рельса от балласта и устанавливают прибор, располагая винт с наружной стороны рельсовой нити. В это

время двое других рабочих ослабляют болты в стыках, смазывают их и ослабляют противоугоны. После установки прибора и установки бригадиром прозорника двое рабочих производят продольную передвижку рельсов и двое в случае заедания подошвы рельса производят незначительное наддёргивание костылей. После окончания передвижки рельсов рабочие снимают прибор, засыпают балластом ранее открытые места для башмаков, устанавливают противоугоны, добивают костыли и производят закрепление болтов.

С ударником типа Горьковской ж. д. работают 4—6 чел. Удар прибором производится в клин разборного хомута прибора системы Матвеева.

#### Разгонка зазоров ударным прибором

Разгонка зазоров производится в «окно» между поездами под руководством дорожного мастера и ограждается сигналами остановки. При наличии телефона устанавливается связь между местом работ и поездным диспетчером. При разгонке зазоров с разрывом колеи и использованием вкладышей размером 110, 150 и 170 мм пропуск поездов после снятия сигналов остановки со скоростью 15 км/час возможен лишь при установке и закреплении всех трёх болтов в первой половине стыка по ходу поезда, болта во вкладыше, одного болта во второй половине стыка и пришивке стыка всеми костылями.

Зазоры, как правило, разгоняют прибором системы инж. Климова и только при отсутствии этого прибора разрешается применять прибор системы Матвеева.

В зависимости от величины передвижки рельсов и их типа с прибором могут работать от 6 до 10 чел. Регулировку зазоров этим прибором могут производить 4 чел. Удар прибором в этом случае также производят в клин разборного хомута прибора системы Матвеева.

Продольную передвижку рельсовых плетей во избежание перекашивания стыковых шпал и сужения колеи производят по обеим нитям поочередно. Во время работы передние зазоры смыкаются и устанавливаются по зазорникам, задние растягиваются. Если величина разрыва рельсовой нити требуется больше 175 мм, разрывы должны быть сделаны в двух местах на величину не более 175 мм каждый.

При большем объёме работ разгонку зазоров следует вести двумя приборами. При необходимости укладки рубки длина её должна быть не менее 9 м.

К пропуску поезда в местах разрыва колеи, где сняты болты, должны быть поставлены рельсовые вкладыши, комплект которых состоит из 7 шт. с размером от 50 до 170 мм; стыки должны быть сболчены не менее чем на четыре болта; ослабленные болты должны быть подтянуты, стыковые шпалы подбиты, шпальные ящики стыков, где окончена разгонка, засыпаны балластом, приборы и инструменты убраны за пределы габарита.

К концу рабочего дня рельсовый путь должен быть приведён в полный порядок; все болты поставлены и закреплены, рельсо-

вые вкладыши вынуты, стыковые шпалы подбиты, костыли добиты, шпальные ящики засыпаны балластом и утрамбованы, противоугонные приспособления поставлены и путь отрихтован.

В целях обеспечения большей безопасности движения поездов при разгонке зазоров Главное управление путевого хозяйства рекомендует применять плоские накладки с овальными дырами и специальный комплект вкладышей. Эти накладки дают возможность производить разгонку зазоров с разрывом колеи до 320 мм при наличии в стыке разрыва четырёх болтов — по два в каждом конце рельса и с подведением опорного бруса под накладки.

#### Рихтовка пути

При текущем содержании пути рихтовка производится со сдвижкой до 20 мм. Работа выполняется под руководством бригадира пути с установкой знаков «Свисток».

Направление пути проверяют всегда по одной рельсовой нити: на кривом участке это будет наружная нить, в прямых на однопутных линиях — правая по счёту километров, а на двухпутных линиях — внутренняя нить каждого пути. Рихтовка в прямой части пути производится на-глаз или лучше в бинокль, а в кривой — по величинам сдвижек, определяемых расчётом. До рихтовки пути необходимо произвести регулировку или разгонку зазоров.

Лучшим временем для рихтовки являются пасмурные дни. В солнечные дни рихтовку лучше производить утром или вечером и вести её по направлению солнечных лучей.

При наличии плотно слежавшегося балласта или щебёночного балласта для облегчения рихтовки торцы шпал отрываются от балласта; при наличии противоугонных распорок между шпалами балласт от соответствующей стороны распорок откапывается. При рихтовке на двухпутном участке необходимо на каждом звене проверять ширину междупутья. На электрифицированных и оборудованных автоблокировкой участках при рихтовке пути необходимо обращать особое внимание на то, чтобы присоединённые к рельсам провода от дроссельных катушек и для заземления металлических сооружений не были порваны. По окончании рихтовки рабочие заделывают пустоты у торцов шпал и по бокам распорок с плотной утрамбовкой, а бригадир проверяет путь по шаблону.

Для рихтовки пути на многих дистанциях применяется путевой винтовой домкрат. При работе домкрат устанавливается наклонно под углом 15—20° к горизонту и своей пятой упирается в балласт, в котором предварительно делается углубление, а верхним концом упирается под головку рельса. При установке домкрата в стыковом ящике головка домкрата упирается в специальную скобу, надеваемую на стык. Рихтовку пути винтовым домкратом могут производить 2 чел. Работа может производиться одновременно 2—3 домкратами.

Рихтовку пути при щебёночном или плотно слежавшемся песчаном балласте производят рихтовочными приборами конструкции инж. Чикваркина. Для рихтовки пути применяют

два или три таких прибора в зависимости от уплотнённости балласта. Прибор заводится под подошву рельса с таким расчётом, чтобы упорный рычаг заходил под подошву рельса только до середины. После установки прибора в верхний конец упорного рычага вставляется остроконечный лом, и рабочие по команде нажимают на верхний конец лома. На каждом рихтовочном приборе работает один рабочий и только при значительно уплотнённом балласте следует поставить 2 чел. Применение рихтовочного прибора Чикваркина даёт значительное увеличение производительности труда и облегчает труд рабочих.

### Одиночная смена накладок

При одиночной смене накладок место работ ограждается сигналами остановки. Работа производится бригадой, разбиваемой на группы по 2 чел., причём каждая группа работает на одном стыке. Не разрешается одновременно разболчивать стыки и снимать накладки на обоих концах одного рельса или на противоположащих стыках одного звена.

Работа производится следующим порядком.

Один рабочий производит зачистку заусенцев и расшивку стыковых шпал при наличии шпунтовых накладок или накладок, при которых костыли зашиваются так, что их бородка прижимает горизонтальную полку накладки, а второй рабочий разболчивает последовательно все болты; после окончания работы по расшивке стыковых шпал ему помогает первый рабочий.

После снятия всех болтов оба рабочих снимают накладки, устанавливают новые, предварительно смазав их поверхности, которые будут прилегать к рельсу, закладывают смазанные болты, ставят шайбы и завинчивают гайки. В первую очередь устанавливаются средние болты (№ 3 и 4). После установки болтов один рабочий переходит на следующий стык и приступает к снятию болтов № 2 и 5, а второй рабочий заканчивает работу на первом стыке и производит зашивку костылей с проверкой пути по шаблону, осмолку зачищенных мест, после чего переходит на следующий стык.

После смены накладок необходимо тщательно подбить стыковые и стыковые шпалы, так как новая накладка обычно несколько приподнимает концы рельсов, вследствие чего на стыке образуется потайной толчок.

Чтобы стык работал нормально, необходимо в день смены и через 4—5 дней после смены накладок произвести повторную подтяжку болтов, а через 20—25 дней окончательную; подтягивание начинать с двух средних болтов.

### Исправление подуклонки

Подуклонку исправляют двумя способами: со сдвигом шпал или без сдвига шпал, но с вывеской рельсов. Место работы ограждают постановкой знаков «Свисток». Бригада состоит из одной или нескольких пар рабочих и работает под руководством бригадира пути.

Порядок работы для 2 чел. при вывешенном положении рельса без сдвига шпал следующий.

На одном конце шпалы, назначенном к перезатёске, выдёргивают костыли, а на двух соседних шпалах наддёргивают на 2—3 см. После этого рельс вывешивают, чтобы можно было произвести затёску шпал; для удержания его в приподнятом положении под подошву подкладывают деревянные клинья; затем удаляют металлическую подкладку из-под рельса и производят подтёску шпалы с проверкой по шаблону; место затёски антисептируют и подкладку укладывают на своё место. После этого рельс опускают, в костыльные дыры устанавливают пластинки-закрепители и пришивают рельс всеми костылями, причём в том случае, когда работа будет продолжаться на соседней шпале, костыли не добивают на 2—3 см, а на предшествующей шпале осаживают.

После исправления подуклонки шпалу подвешивают и подбивают. По окончании работы на одной шпале рабочие переходят к следующей шпале. При тяжёлом типе рельсов количество шпал с наддёргнутыми костылями увеличивается на одну-две с каждой стороны.

Для пропуска поезда вынутая подкладка ставится на своё место, костыли добиваются, а расшитый конец шпалы пришивается на два костыля.

Подуклонку со сдвигом шпал исправляют при том же составе (2 чел.) под руководством бригадира пути. Этот способ применяется при нарушении подуклонки на небольшом протяжении и на обеих рельсовых нитях.

При работе вторым способом сначала исправляют подуклонку через шпалу, для чего отрывают балласт у торца шпалы и с боков, выдёргивают из шпалы все костыли, выбивают подкладки, а шпалу выдвигают в сторону настолько, чтобы удобно было сделать подтёску по шаблону.

После того как шпалу выдвинули, определяют по шпалозарубчатому шаблону места и величину подтёски и постепенно тонкими стружками производят подтёску до положения плотного прилегания пластинок шаблона к местам затёски. Закончив подтёску, зачищают заусенцы, обмазывают место затёски и устанавливают в костыльные дыры пластинки-закрепители. Затем шпалу двигают на прежнее место, укладывают подкладки, забивают костыли, проверяют путь по шаблону и подбивают шпалы.

После окончания подтёски шпал через одну под целым рельсовым звеном тем же порядком производят подтёску оставшихся пропущенных шпал.

### Перешивка стрелочного перевода

Перешивка на участке между корнем остряка и крестовиной производится опытным путевым рабочим без ограждения места работ сигналами. Перешивка рамных рельсов производится под руководством бригадира пути; место работ ограждается сигналами остановки с записью в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и с выдачей предупреждений, если работа производится на путях следования организованных поездов. Прежде чем приступить к работе по перешивке, необходимо тщательно

отрихтовать наружный рельс прямого направления на протяжении всего перевода.

Порядок перешивки следующий. По шаблону на 1 524 мм перешивается крестовина по прямому направлению, внутренняя прямая нить и внутренняя нить бокового пути против крестовины. Наружная нить переводной кривой перешивается по ординатам, а внутренняя по шаблону с разгонкой уширения в сторону крестовины и в сторону корня остряка согласно эпюре.

При перешивке рамных рельсов особое внимание должно быть обращено на плотность прилегания остряков к рамным рельсам. Прямой рамный рельс устанавливается по направлению рихтовкой, а при замёрзшем балласте — перешивкой; кривой рамный рельс перешивается по шаблону.

#### Смена крестовины на однотипную

Предварительно должны быть проверены правильность положения лежащей в пути крестовины, состояние зазоров и устранены все неисправности. Болты на стыках крестовины, так же как и шурупы, испытываются на развинчивание, смазываются и негодные заменяются; заусенцы на брусках зачищаются. Новая крестовина подвозится и укладывается между рельсами бокового пути рядом со сменяемой.

Смену крестовины производят в «окно» в графике движения поездов бригадой в 4 чел. с ограждением места работ сигналами остановки и записью в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ, а при работе на путях следования организованных поездов — с выдачей на поезда предупреждений. Время начала и конца «окна» устанавливается заблаговременно дорожным мастером по согласованию с дежурным по станции. Сменой крестовины руководит бригадир пути. При смене крестовины на участках, оборудованных автоблокировкой и электрифицированных, на работе должны присутствовать представители службы связи и электрификации.

Смену крестовины выполняют в три приёма. Сначала двое рабочих на переднем стыке крестовины вывёртывают четыре шурупа в стыковой подкладке, затем эту подкладку пришивают двумя костылями и ставят дополнительные шайбы на болтах этого стыка. Двое других рабочих на стыке хвоста крестовины снимают два болта, а на остальные ставят дополнительные шайбы и расшивают на стыке два костыля с постановкой пластинок-закрепителей.

Затем производятся в «окно» основные работы: двое рабочих расшивают костыли и вывёртывают шурупы, двое других рабочих разболчивают болты переднего и заднего стыков крестовины, а по окончании помогают вывёртывать шурупы. После этого все четверо рабочих сдвигают крестовину внутрь колеи прямого пути, засыпают в отверстия порошкообразный антисептик, ставят пластинки-закрепители, зачищают и обметают постели брусков. Окончив эти работы, все четверо надвигают новую крестовину на место старой, а бригадир пути проверяет правильность её положения. После надвигки крестовины двое

рабочих заболчивают болты на переднем стыке крестовины, а двое на заднем стыке и затем все переходят на завёртывание шурупов и забивку костылей.

#### Смена стрелочного остряка

Работа производится в «окно» в графике движения поездов бригадой в составе 3 чел. по согласованию с дежурным по станции, с записью в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и выдачей на поезда предупреждений, если работа производится на путях следования организованных поездов. Место работ ограждается сигналами остановки. Работой руководит бригадир пути.

При смене остряка на централизованных стрелках, а также на электрифицированных участках и оборудованных автоблокировкой на работах должны присутствовать представители служб связи и электрификации.

До начала работ готовится остряк нужного типа с размерами износа, соответствующими износу рамного рельса, проверяются положение существующих остряков, расположение их по угольнику, состояние упорных болтов и зазоров в корне остряка, шаг остряка, прилегание остряков к рамным рельсам и подушкам и все имеющиеся неисправности и отступления устраняются, болты нового корневого крепления смазываются и проверяются.

Работа по смене остряка производится в три приёма. Сначала осматриваются и подготавливаются к смене болты: один болт соединительной тяги и два вертикальных корневых болта. Эту работу выполняют двое рабочих, а третий рабочий выбрасывает в это время балласт из-под корневого мостика.

В «окно» один рабочий снимает соединительный болт переводной тяги у снимаемого остряка, а двое рабочих снимают болты корневого крепления. По окончании этих работ все трое рабочих становятся сначала на снятие старого остряка, а затем на установку нового, после чего один рабочий ставит болт соединительной тяги и проверяет ход остряка и плотность его прилегания к рамному рельсу, а двое других рабочих устанавливают болты корневого крепления.

Работа заканчивается в следующем порядке: один рабочий ставит шпильки на гайки корневого крепления, второй рабочий планирует балласт под мостиком, а третий рабочий собирает инструмент. После этого все трое убирают снятый остряк.

#### Смена рамного рельса

Работа на путях следования организованных поездов производится в «окно» в графике движения с выдачей предупреждения, а на прочих станционных путях — в свободное от поездов время после согласования с дежурным по станции и предварительной записи в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ.

Место работ ограждается сигналами остановки. Работа выполняется бригадой, состоящей из 6 чел., под руководством бригадира пути. При смене рамного рельса на централи-

зованном переводе на автоблокированном и электрифицированном участках на работах должны присутствовать представители служб связи и электрификации.

До начала работ должны быть проверены правильность расположения частей стрелки, положение по шаблону и уровню, состояние зазоров и все имеющиеся неисправности устранены. Вновь укладываемый рамный рельс должен быть подобран по типу, длине, износу, расположению в нём отверстий и уложен на выровненной площадке у концов брусьев.

Работа производится в три приёма:

при подготовительных работах рабочие бригады расставляются в следующем порядке: один рабочий разболчивает по два крайних болта в двух стыках, двое рабочих снимают один болт в корневом вкладыше и один болт противоугонного уголка, после чего обметают рамный рельс. Один рабочий расшивает третьи (внутренние) костыли, засыпает в отверстия порошкообразный антисептик и ставит пластинки-закрепители, а двое рабочих ослабляют лапки-удержки с внутренней стороны и вывинчивают один шуруп противоугонного уголка (после снятия болта в противоугонном уголке).

Основные работы по замене рамного рельса производятся в «окно» при следующем распределении рабочих:

двое рабочих снимают болты в стыках и болт вкладыша противоугонного уголка и затем вывинчивают шурупы противоугонного уголка, а четверо других снимают наружные лапки-удержки, расшивают костыли, засыпают в отверстия порошкообразный антисептик с постановкой пластинок-закрепителей. Затем вся бригада сдвигает старый рамный рельс и на двигает новый, после чего двое рабочих заболчивают болты, ставят болт вкладыша и заворачивают один шуруп противоугонного уголка, а четверо ставят наружные лапки-удержки и пришивают рамный рельс костылями.

По окончании основной работы производится проверка плотности прилегания остряка к рамному рельсу, положения по шаблону и плотности крепления всех болтов, после чего сигналы остановки снимаются, делается отметка в журнале осмотра стрелок и сигналов и отменяется предупреждение.

В заключительных работах ставятся все недостающие части: закрепляют болты внутренних лапок-удержек, добавляют болты в стыках до полного количества; ставят болт во вкладыш и болт противоугонного уголка; зашивают костыли до полного количества, заворачивают шуруп противоугонного уголка, закрепляют наружные лапки-удержки и убирают старый рамный рельс.

После обкатки поездами положение рамного рельса и плотность прилегания остряка проверяются вновь.

### Смена контррельса

Работа на путях следования организованных поездов производится в «окно» в графике движения с выдачей на поезд предупреждений, а на прочих станционных путях в свободное от поездов время по согласованию с дежурным по станции и предварительной записью в журнале осмотра станционных

путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ. Место работ ограждается сигналами остановки. Работы выполняет бригада из 3 чел. под руководством бригадира пути.

До начала работ проверяется положение контррельса и имеющиеся неисправности устраняются. Подготовленный контррельс укладывается посередине колеи.

Подготовительные работы выполняются при следующем распределении рабочих. Один рабочий расшивает костыли, расположенные между путевым рельсом и контррельсом, и по одному костылю на каждом брус с внутренней стороны контррельса. Двое других зачищают заусенцы, засыпают в костыльные отверстия порошкообразный антисептик, ставят пластинки-закрепители и обметают брусья.

Основная работа в «окно» производится в следующем порядке. Все трое рабочих разболчивают контррельсовые болты, и двое из них после разболчивания расшивают оставшиеся костыли, снимают старый контррельс и укладывают новый. Затем все трое рабочих ставят вкладыши, заболчивают болты, а по окончании двое из них переходят на пришивку контррельса костылями, а один продолжает ставить болты, подкреплять их и проворачивать ширину жолоба.

После окончания основных работ сигналы остановки снимаются, делается отметка в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и отменяется предупреждение.

### Смена переводного механизма

Работа производится без перерыва движения и без ограждения сигналами с предварительным согласованием с дежурным по станции и записью в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ. Работа выполняется бригадой из 2 чел., работающей под руководством бригадира пути.

К подготовительным работам относятся подвозка механизма к месту установки, проверка всех частей, смазка и провертывание болтов. Перед снятием переводного механизма остряки должны быть защищены: отведённый — четырьмя, а прижатый тремя костылями, а между отведённым остряком и рамным рельсом закладывается деревянный клин, верх которого должен быть не менее как на 45 мм ниже поверхности головки рамного рельса.

Работа по смене производится в следующем порядке.

Оба рабочих вывёртывают шурупы, прикрепляющие станок к брускам, и забивают в гнезда просмоленные пробки. Затем один рабочий разъединяет переводную тягу, а другой фонарную тягу и снимает фонарь. После этого оба рабочих снимают переводный механизм и устанавливают новый. Новый переводный механизм должен быть установлен с таким расчётом, чтобы фонарная стойка была расположена со стороны крестовины.

После установки переводного механизма оба рабочих соединяют переводную и фонарную тяги, после чего бригадир пути проверяет правильность установки переводного механизма следующим образом. Оба остряка отводятся от рамных рельсов на одинаковые

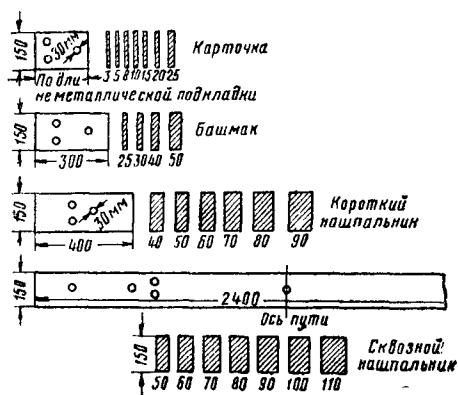


расстояния и закрепляются в таком положении деревянными вкладышами. Если при таком положении остряков переводный рычаг не займёт вертикального положения, то станину переводного механизма передвигают вдоль брусьев в ту или другую сторону до тех пор, пока переводный рычаг займёт вертикальное положение. При проверке установки переводного механизма стрелочный перевод должен ограждаться сигналами остановки.

После этого станину закрепляют, освобождают остряки и при переводе стрелки в разные положения наблюдают за положением противовеса относительно верха флюгарочных брусьев. Если эти расстояния одинаковы, то, следовательно, переводный механизм установлен правильно; после проверки его окончательно прикрепляют шурупами к брусьям и устанавливают на нём фонарь с проверкой правильности его показаний при переводе стрелки.

### Исправление пути на пучинах

Исправление пути на пучинах заключается в устройстве пологих входов на горб и пологих спусков с горба пучины, что достигается укладкой под рельсы деревянных подкладок соответствующей толщины (фиг. 46).



Фиг. 46. Виды пучинных деревянных подкладок (размеры в мм)

При устройстве отводов необходимо соблюдать следующие правила.

Уклон отвода (спуск с горба) следует делать в 0,0025 (2,5 мм на протяжении 1 пог. м пути) при скорости движения поездов свыше 50 км/час, а при меньших скоростях в 0,005 (5 мм на протяжении 1 пог. м). Между отводами на горбе пучины должна быть сделана площадка, параллельная нормальному профилю пути, не короче 10 м. Между концами отводов двух смежных пучин должен оставаться нормальный путь не короче 10 м; в противном случае необходимо весь путь между горбами поднять по визиркам с горба на горб. Отвод горба на прямом участке пути делать сначала на той нити, на которой горб выше, а другую нить ставить по уровню и зашивать по шаблону. На кривой сначала делать отвод на наружную нить.

При исправлении стрелочного перевода на

пучинах в пределах рамных рельсов и крестовины делается площадка; на протяжении переводной кривой, перед рамными рельсами и за крестовиной делается отвод с уклоном 0,001 (1 мм на 1 пог. м пути).

При осадке пучин опускание отвода в прямом участке пути делать сначала на той нити, которая осела меньше, а другую нить ставить по уровню и зашивать по шаблону. На кривой сначала опускать внутреннюю нить.

При отсутствии пучинной подкладки соответствующей толщины разрешается применять комбинацию подкладок общим количеством не более трёх. При этом на пучинах свыше 25 мм комбинация подкладок должна состояться из более тонкого башмака или напальника, на который укладывается одна или две картонки соответствующей толщины, причём общая толщина карточек не должна превышать 25 мм.

Башмаки и короткие напальники с наружной стороны обшиваются нормальными костылями; пришивка к шпалам сквозных напальников толщиной до 90 мм производится по концам и в середине нормальными костылями, а толщиной свыше 90 мм — удлинёнными.

В зависимости от высоты пучины и плана пути применяются пучинные подкладки и костыли согласно табл. 25.

В местах устройства отводов от пучин должна производиться повторная проверка пути по шаблону и уровню после обкатки его поездами.

Работой по укладке пучинных подкладок толщиной до 50 мм руководит бригадир пути, а свыше 50 мм — дорожный мастер. Место работ по укладке пучинных подкладок толщиной до 10 мм ограждается знаком «Свисток»; при укладке подкладок толщиной от 10 до 50 мм оно ограждается сигналами уменьшения скорости с выдачей на поезда предупреждений о следовании по месту работ со скоростью не более 15 км/час. При укладке подкладок толщиной свыше 50 мм место работ ограждается сигналами остановки с выдачей на поезда предупреждений о следовании по месту работ со скоростью не более 15 км/час. К пропуску поезда рельс должен быть пришит к каждому концу шпалы не менее чем двумя костылями; надёрнутые костыли должны быть добиты и рельс должен плотно прилегать ко всем подкладкам.

Порядок производства работ по исправлению пути на пучинах определяется технологическими процессами, установленными Главным управлением путевого хозяйства.

При наличии пучин за устоями мостов нужно до замерзания балластного слоя производить опускание шпал в этих местах путём подрезки под ними балласта и укладку карточек на такую величину, чтобы при нарастании пучин можно было обойтись постепенной заменой деревянных подкладок более тонкими, не допуская на мосту устройства отводов.

При необходимости же укладки подкладок для устройства отводов с горбов пучин, появившихся перед мостом, нужно весь путь на мосту поднимать на полную высоту горба пучины, а отводы делать вне моста.

Таблица 25

Виды пучинных подкладок и длины костылей, применяемые при исправлении пути на пучинах при различной высоте последних

Высота пучины в мм	План пути	Применяемые пучинные подкладки	Длина костылей для пришивки рельсов в мм	Обшивка башмаков и коротких наспальников	Количество сквозных наспальников на звене
До 25	Прямые и кривые участки пути	Карточки	165	—	—
От 26 до 50	Прямые и кривые радиусом 1 500 м и более	Башмаки	205	Через шпалу	—
От 26 до 50	Кривые радиусом менее 1 500 м	»	205	На всех шпалах	—
От 51 до 75	Прямые и кривые радиусом 1 500 м и более	Короткие наспальники	230	Через шпалу	—
От 51 до 75	Кривые радиусом менее 1 500 м	Короткие и сквозные наспальники	230	На всех шпалах	На двух стыковых и трёх промежуточных шпалах
От 76 до 90	Прямые и кривые радиусом 1 500 м и более	То же	255	То же	На двух стыковых и четырёх промежуточных шпалах
От 76 до 90	Кривые радиусом менее 1 500 м	»	255	»	На двух стыковых и пяти промежуточных шпалах
Свыше 90	Прямые и кривые участки пути	Сквозные наспальники	280	—	На всех шпалах

## СОДЕРЖАНИЕ КРИВЫХ И ВЫПРАВКА ИХ

### Условия содержания

Направление кривых на всём их протяжении должно быть всегда плавным. Состояние круговой и переходных кривых оценивают по величине разности между натурными стрелами, измеренными от середины хорды длиной 20 м (табл. 26).

Стрелу круговой кривой определяют по следующей приближённой формуле:

$$f \approx \frac{a^2 \cdot 1000}{8R},$$

где  $R$  — радиус кривой в м;

$a$  — длина хорды в м;

$f$  — стрела в мм.

Стрелы кривых различных радиусов при хорде 20 м приведены в табл. 27.

Правильное положение пути в плане следует закреплять постоянными реперами. После выправки кривой по расчёту составляют технический паспорт кривой (приводится ниже).

Текущее содержание выправленной кривой сводится к приведению натурных стрел к паспортным в точках, где отступления превосходят установленные допуски.

При всех способах расчёта выправки кривой работа складывается из: а) съёмки кривой, б) расчёта по выправке кривой с выбором варианта проекта, в) подготовки к рихтовке и производства самой рихтовки, г) составления технического паспорта.

Съёмка кривой заключается в измерении стрел изгиба и определении величин и напри-

Таблица 26

### Оценка состояния кривой

Радиусы в м	Состояние кривой по плавности				Не допускается разность в стрелах в м	
	отличное		хорошее		между смежными промерами	между наибольшими и наименьшими несмежными промерами
	допускаемая разность в мм между стрелами, измеренными от хорды длиной 20 м					
	между смежными промерами	между наибольшими и наименьшими несмежными промерами	между смежными промерами	между наибольшими и наименьшими несмежными промерами		
От 650 и менее . . . . .	3	6	5	10	Более 4	Более 16
Более 650 до 1 000 . . . . .	2	4	4	8	Более 6	Более 12
Более 1 000 . . . . .	2	4	4	Не более 6	Более 6	Более 8

Таблица 27  
Величины стрел изгиба при хорде 20 м  
при различных радиусах кривых

Радиусы в м	Стрелы в мм	Радиусы в м	Стрелы в мм
200	250	640	78
213	235	700	72
250	200	750	66
300	167	800	63
320	156	853	59
350	143	1 000	50
400	125	1 067	47
427	117	1 200	42
450	111	1 500	33
500	100	1 800	29
533	94	2 000	25
600	83	3 000	16
		4 000	13

вления допустимых по местным условиям сдвижек.

Для этого кривую и примыкающие к ней прямые разделяют с разметкой на равные участки длиной по 10 м (при радиусах менее 400 м принимаются пятиметровые деления). Разметка производится по наружной нити обязательно в направлении нарастания километров. На шейке рельса с внутренней стороны наносятся метки мелом с последующим закреплением краской. Разметка начинается и кончается на явно выраженных прямых, сопрягаемых данной кривой, на которых желательно иметь по 3—4 метки. Метки, иначе говоря точки деления, нумеруются по порядку, начиная с нуля. Нулевая точка деления увязывается с существующим пикетажем.

Стрелы измеряются в каждой точке деления при хорде, равной двум делениям. Шнур, применяемый в качестве хорды, должен быть тонким, крепким, без узлов в местах касания к рельсу и иметь длину, несколько большую двух делений.

Шнур прижимается к незакруглённой части рабочей грани головки рельса. Перед измерением стрелы дрожание шнура должно быть устранено. Отсчёт производится по грани шнура, обращённой к рельсу, с точностью до 1 мм.

Если у входа или выхода из кривой имеется обратный изгиб (когда вход отбит наружу), то стрелы этого обратного изгиба также измеряются, но записываются со знаком минус. Концы шнура в этом случае прижимаются к нерабочей грани рельса.

Одновременно с измерением стрел устанавливаются величины допустимой сдвижки пути наружу или внутрь, согласно ширине обочин земляного полотна. Если резких колебаний в ширине обочин нет, то отметки о величине допустимых сдвижек достаточно иметь через пять делений, например в точках, номера которых оканчиваются нулём или цифрой 5.

Кроме этого измеряют расстояния от оси пути до всех близко стоящих сооружений, вызывающих сомнение в отношении габарита, а также устанавливают величину и направление допустимых сдвижек на железобетонных мостах и эксцентриситета — на металлических. Вместе с этим отмечают все те места,

где сдвижка или совсем невозможна или допустима в какую-либо сторону на ограниченную, определённую величину (перезезды, стрелочные переводы и т. п.). Все данные промеров вносятся в журнал съёмки (табл. 28).

Таблица 28

Журнал съёмки кривой				
Путь ..... км ..... линии .....				
№ точек деления	Измеренные стрелы в мм	Допустимая сдвижка по ширине обочины в м		Отметки об увязке нулевой точки деления с пикетажем, о расстояниях от оси пути до близко стоящих сооружений и т. п.
		в сторону наружной обочины	в сторону внутренней обочины	
—5	—	—	—	4 020
—2	—	—	—	3 970
—1	—	—	—	4 050
0	0	0,40	0,20	4 070
1	4	—	—	Полных км 67, пикет 4 + 60,0 м
2	6	—	—	—
3	5	—	—	—
4	8	—	—	—
5	28	0,30	0,15	4 120
6	43	—	—	—
7	66	0,25	0,20	4 150
8	62	—	—	Светофор с внутренней стороны 2,56 м
9	65	—	—	—
10	70	0,10	0,40	4 210
11	97	—	—	—
12	73	—	—	—
13	106	—	—	—
14	105	—	—	—
15	90	0,25	0,20	4 380
16	73	—	—	—
17	88	—	—	—
18	62	—	—	4 540
19	87	—	—	Металлический мост от- верстием 2,13 м, эксцентриситет на наружном пути + 7 см. на внутреннем — 4 см
20	76	0,20	0,40	4 520
21	82	—	—	—
22	89	—	—	—
и т. д.				
Итого 2 268				

На двухпутных участках помимо пере- численного измеряется расстояние между осями путей в тех же точках, в которых устанавливается допустимая сдвижка против близко стоящих сооружений, на мостах. На примыкающих прямых расстояние между осями берётся в нескольких местах.

Все расчёты по выправке кривой базируются на величине натуральных стрел. Хорошая выправка кривой достигается прежде всего правильной разметкой её и точным измерением стрел до выправки. Рекомендуется измерять её дважды, а ещё лучше с применением стрелографа конструкции инж. Крагель.

Для перехода из прямой в круговую кривую радиусом 2 000 м и менее устраиваются переходные кривые, на которых стрела должна увеличиваться равномерно от нуля до величины стрелы круговой кривой.

Величина, на которую увеличивается стрела переходной кривой в каждой последующей точке, называется ростом стрел. Рост стрел

для каждой в отдельности переходной кривой можно принять за величину постоянную, равную частному от деления стрелы круговой кривой в миллиметрах на длину переходной кривой, выраженную в делениях. Исключением являются только точки, между которыми располагаются начало и конец переходной кривой: для них рост стрел всегда меньший.

Если НПК и КПК совпадают с точками деления кривой, то стрелы в этих точках определяются по формулам проф. Козийчука:

стрела в НПК равна  $\frac{f}{6n}$  ;

стрела в КПК равна  $f - \frac{f}{6n}$  ,

где  $f$  — стрела круговой кривой;  
 $n$  — число делений переходной кривой.

Необходимо помнить, что в точке НПК стрела всегда больше нуля, так как при измерении стрелы в этой точке один конец хорды находится на прямой, а другой — на переходной кривой.

Стрела в точке КПК всегда меньше стрелы круговой кривой, так как при измерении стрелы в этой точке один конец хорды находится на переходной кривой, а другой — на круговой кривой.

Разгонка возвышения производится плавно на всём протяжении переходной кривой. Нормальным отводом возвышения считается одностычный (1‰ — 1 мм на 1 пог. м). В трудных местных условиях с разрешения начальника службы пути допускается отвод до 3‰ (3 мм на 1 пог. м). Для обеспечения нормального отвода возвышения необходимо, чтобы длина переходной кривой в метрах равнялась величине возвышения в миллиметрах. При наличии переходной кривой больше указанной величины длина её остаётся прежней.

Ни в каких случаях длина переходной кривой (как концевой, так и промежуточной) менее двух делений не должна допускаться.

Разгонка уширения с уклоном не более 1‰ (1 мм на 1 м) производится на переходной кривой в направлении от круговой кривой к прямой. В кривых, состоящих из участков круговых, описанных разными радиусами, при переходе от одного участка к другому стрелы можно увеличивать или уменьшать равномерно на 0,5—1,0 мм на 1 пог. м длины участка перехода, иначе говоря, должны устраиваться промежуточные переходные кривые.

#### Расчёт по выправке кривых

Расчёт рекомендуется производить или при помощи механического прибора конструкции инж. Туровского, или по одному из способов, разработанных инженерами Макуровым, Крагелем и Поликарповым.

Действие прибора инж. Туровского основано на том, что при смещении (сдвижке) какой-либо точки кривой на определённую величину в соседних точках стрелы изменяются на половину этой величины с обратным знаком.

График кривой образуется указателями стрел на планшете прибора, который состоит

из целого ряда масштабных линеек с делениями от нуля до 200 мм. Между линейками имеются пазы шириной 2 мм, в которых помещены указатели величин стрел. Указатели устанавливаются по данным натурального замера кривой. Указатели помещены на рейках с зубьями, при помощи которых рейки сцеплены с шестернями, насаженными на главный вал прибора. Перемещение указателей стрел как в процессе расчёта, так и при установке их вначале по данным натурального замера кривой производится путём поворота шестерёнок главного вала.

Кроме изменения величины стрел прибор фиксирует величину сдвижки. Для этого рядом с каждой шестернёй главного вала имеются диски с делениями.

Проектирование кривой производится в следующем порядке:

- приводят все диски в нулевое положение;
- устанавливают указатели стрел на планшете в положения, соответствующие величинам стрел; установка производится поворотом шестерён главного вала;
- приводят стрелы к проектной величине. Для этого следует сначала «сбить» углы графика, смещая рейки с наибольшими и наименьшими делениями. После такой предварительной выправки разницы в стрелах не должны превышать нескольких миллиметров в пределах круговой кривой, а в пределах переходных стрелы должны меняться более или менее плавно.

Подобная предварительная выправка облегчает дальнейшую работу и позволяет точнее наметить линию проектных стрел, к которой и приводятся в последующем детальной выправкой все стрелы кривой.

Описание прибора инж. Туровского и правила работы с ним подробно изложены в «Инструкции по расчёту выправки железнодорожных кривых при помощи прибора Туровского», изд. 1949 г.

Способы расчёта Макурова, Крагеля и Поликарпова основаны на разработанном проф. П. Г. Козийчуком методе разности стрел и детально описаны в «Наставлении по расчёту выправки железнодорожных кривых», изд. 1950 г.

Способ инж. Макурова отличается от способа проф. Козийчука тем, что вариант выправки кривой выбирается не по графику стрел, а по графику суммы стрел.

Расчёт состоит из чередующихся между собой графических и аналитических действий. Общий порядок такой: натурные стрелы записываются в расчётную таблицу, обрабатываются и приводятся к виду, называемому нарастающей суммой натуральных стрел. Эта сумма натуральных стрел не является результатом простого их суммирования, как в расчётах по способу проф. Козийчука, Крагеля и др., а представляет собой результат алгебраического суммирования величин, полученных путём вычитания из натуральных стрел условного, одинакового для всех точек числа («вспомогательного» числа).

Затем строится график суммы натуральных стрел и на нём график суммы проектных стрел, представляющий собой расчётный (ориентировочный) вариант выправки кривой. Далее подсчитываются сдвижки для расчётного ва-

рианта и строится их график. По графику сдвигек проектируется окончательное положение кривой (окончательный вариант) с учётом местных условий. Заключительная часть состоит в вычислении контрольных стрел.

Графический приём расчёта кривых инж. Крагеля основан на теории проф. П. Г. Козийчука и на графической зависимости между сдвигами и проектными стрелами.

В данном приёме все операции по вычислению сдвигек решаются без числовых значений, а все аналитические вычисления выполняются посредством циркуля-измерителя с индексами.

§ Приём расчёта выправки кривых, разработанный инж. Поликарповым, основан на известном свойстве разностей натуральных и проектных стрел: удвоенная сумма сумм разностей натуральных и проектных стрел для каждой точки деления кривой равна величине сдвигки её при постановке кривой в проектное положение.

Наметить проектные стрелы с одного приёма так, чтобы они удовлетворяли всем требованиям расчёта, почти невозможно. Сдвигки, подсчитанные по предварительному варианту проектных стрел, оказываются всегда в той или иной мере неприемлемыми. Необходимое изменение сдвигек достигается путём изменения стрел предварительного варианта.

Расчёт кривой построен на графических и арифметических приёмах. Графические приёмы позволяют наглядно ориентироваться при выборе стрел предварительного варианта и проектных сдвигек. Арифметические подсчёты дополняют и уточняют проектирование на графике.

Весь расчёт по выправке кривых, каким бы путём он ни производился, состоит в основном из двух частей: 1) выбора наиболее рационального варианта и 2) подсчёта сдвигек.

При выборе варианта выправки кривой прежде всего нужно решить вопрос, можно ли данную кривую поставить по одному радиусу, и только при невозможности осуществить это по местным условиям переходить к проектированию выправки кривой по разным радиусам.

#### Подготовка к рихтовке

Для выправки кривой важное значение имеет точная передвижка пути по подсчитанным сдвигкам.

Перед рихтовкой забивают деревянные колышки (временные реперы) с таким расчётом, чтобы после рихтовки они все оказались на одинаковом расстоянии от подошвы наружной рельсовой нити, например 500 мм. Это расстояние фиксируется двумя зарубками на простейшем деревянном шаблоне. Длина колышков около 25 см, поперечные размеры 3—4 см; одна из граней должна быть гладко затёсана. Колышки забиваются в балластных ящиках против каждой точки деления до уровня подошвы рельса; затёсанная грань должна быть обращена в сторону, противоположную наружной рельсовой нити, и расположена параллельно ей.

Расстояние от подошвы рельса до затёсанной грани колышка определяется заблаго-

временно и должно равняться длине шаблона (измеренной между зарубками), увеличенной или уменьшенной на величину сдвигки в данной точке в зависимости от её направления. Точность установки колышка обеспечивается трамбованием балласта с соответствующей стороны до получения нужного расстояния.

Неизменное положение забитых в балласт колышков имеет важное значение. Поэтому должны быть приняты все меры предосторожности, чтобы их не сбить: перед рихтовкой колышки окопать, чтобы они не двигались вместе с балластной коркой; во время рихтовки не втыкать ломы в ящики, где они стоят; следить за тем, чтобы рабочие не сдвинули их с места ногами, и т. п.

Как известно, при сдвигке кривой наружу рельсовая нить удлиняется, а при сдвигке внутрь укорачивается. Руководитель работ должен знать величину изменения длины рельсовой нити на участках с односторонними сдвигками, чтобы иметь суждение о возможности исправления этого изменения за счёт зазоров. Поэтому перед рихтовкой следует: 1) выяснить состояние существующих зазоров на подлежащих сдвигке участках и 2) определить величину запаса зазоров при требуемой средней сдвигке.

Если величина запаса при сдвигке внутрь будет равняться сумме имеющихся зазоров или будет больше этой суммы, то к работам приступать нельзя; необходимо предварительно произвести разгонку и регулировку зазоров.

При сдвигке наружу величина зазоров окажется больше нормальной, что вредно отразится на работе стыка и подвижного состава.

Чтобы правильно определить величины удлинения или укорочения зазоров на один рельсовый стык при стандартной длине рельса 12,5 м, можно применить следующее правило: средняя величина укорочения или удлинения зазора на один рельсовый стык в миллиметрах равна одной четвёртой произведения средней величины сдвигки в метрах на проектную стрелу изгиба (при хорде в 20 м) в миллиметрах.

Величина укорочения или удлинения зазора на один рельсовый стык:

$$K_1 = \frac{K_n}{n} \text{ мм,}$$

где  $K_n$  — полное удлинение или укорочение зазоров в мм на данном участке;  
 $n$  — количество зазоров в натуре.

Величина удлинения или укорочения зазоров на определённом участке кривой:

$$K_n = \frac{B_{cp} L}{R} \text{ мм,}$$

где  $K_n$  — удлинение или укорочение зазоров в мм;

$B_{cp}$  — средняя сдвигка в мм;

$L$  — длина сдвигаемого участка в м;

$R$  — радиус кривой в м.

Средние величины удлинения или укорочения зазора на один рельсовый стык в миллиметрах при рельсах длиной 12,5 м приведены в табл. 29.

Таблица 29

Средние величины укорочения или удлинения зазора на один рельсовый стык в мм  
при рельсах длиной 12,5 м

Проектная стрела прогиба $h_1$ , мм	$B_{ср}$ , м									
	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
10	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
20	0,2	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
30	0,3	0,8	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,3	3,7
40	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,4	5,0
50	0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2
60	0,7	1,5	2,2	3,0	3,8	4,5	5,2	6,0	6,7	7,5
70	0,8	1,8	2,5	3,5	4,4	5,2	6,1	7,0	7,8	8,7
80	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
90	1,1	2,2	3,4	4,5	5,6	6,8	7,9	9,0	10,1	10,2
100	1,2	2,5	3,8	5,0	6,2	7,5	8,8	10,0	11,2	12,5
110	1,3	2,7	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0	12,4	13,8
120	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
130	1,6	3,2	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0	14,6	16,2
140	1,8	3,5	5,2	7,0	8,8	10,5	12,2	14,0	15,8	17,5
150	1,9	3,8	5,6	7,5	9,4	11,3	13,1	15,0	16,9	18,8
160	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
170	2,1	4,2	6,4	8,5	10,6	12,8	14,9	17,0	19,1	21,2
180	2,2	4,5	6,8	9,0	11,2	13,5	15,8	18,0	20,2	22,5
190	2,3	4,8	7,1	9,5	11,9	14,2	16,6	19,0	21,4	23,7
200	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,0	25,0
210	2,6	5,2	7,9	10,5	13,1	15,3	18,4	21,0	23,6	26,2
220	2,8	5,5	8,2	11,0	13,8	16,5	19,2	22,0	24,8	27,5
230	2,9	5,8	8,6	11,5	14,4	17,2	20,1	23,0	25,9	28,8
240	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0
250	3,1	6,2	9,4	12,5	15,6	18,8	21,9	25,0	28,1	31,3

Средняя величина нормального зазора до рихтовки:

$$K_{ср} = K \pm K_1,$$

где  $K$  — средняя величина нормального температурного зазора в мм;

$K_1$  — средняя величина укорочения или удлинения зазора от сдвижки в мм.

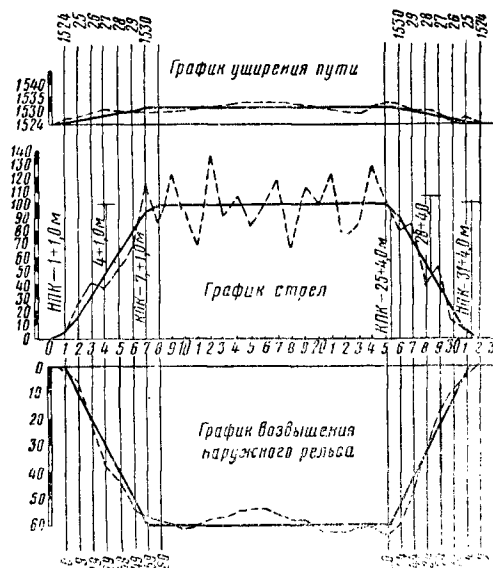
При значительных односторонних сдвижках, когда изменение длины рельсовой нити будет значительным, проектировщик должен подсчитать это изменение и проверить возможность исправления его за счёт зазоров. Если при этом окажется необходимой предварительная разгонка зазоров, проектировщик обязан составить ведомость разгонки зазоров и передать руководителю работ вместе с ведомостью сдвижек.

#### Составление технического паспорта

После выправки кривой составляется на основании расчёта технический паспорт кривой; в паспорте указываются размеры радиуса, скорости, возвышения, данные по содержанию кривой и т. д. (форма паспорта приводится на стр. 323). К паспорту прилагают графики стрел, возвышений и уширений пути (фиг. 47), составляемых ежегодно, на которые наносятся результаты проверок в течение года. Графики сохраняются за все годы для проведения анализа причин расстройств кривой; это позволяет наметить мероприятия по предупреждению и устранению причин расстройств кривой.

Расчёт и назначение проектных элементов содержания каждой кривой производятся инженером дистанции с последующим утверждением начальником службы пути. Самовольное изменение проектных элементов кривой запрещается.

В сроки, установленные Главным управлением путевого хозяйства МПС, дорожные мастера производят съёмку состояния кривой по стрелам изгиба с одновременным измерением возвышений и уширений в тех же точках



Фиг. 47. График стрел, возвышений и уширений в кривой

деления, проверку состояния и положения реперов. Данные промеров передаются в технический отдел дистанции. Инженер или техник дистанции наносит на проектные графики (фиг. 47) натурные величины стрел, уширений пути и возвышений наружного рельса. Из

## ФОРМА ПАСПОРТА КРИВОЙ

..... жел. дор.  
 Линия .....  
 Перегон от станции ..... до станции .....  
 ..... дистанции пути

Утверждаю:  
 Начальник службы пути

П А С П О Р Т		Утверждённые данные для содержания кривой в м.м.					
Кривой . . . . . 471 . . . . километра I главного пути от пикета 4 705+11,0 м до пикета 4 703+14,1 м	№ делений	Проектные стрелы из- гиба	Расположение и № реперов (пикет, плюс)	Контроль- ные расстоя- ния до репе- ров	Проектное возвышение наружного рельса	Проектное уширение колеи	
Радиус проектной кривой . . . . . 500 . . . м	0	0					
Наибольшая скорость по перегону . . . 70 . . км/час	1	7	№ 1 ПК 5+11,0	2 018	0	1 524	
Возвышение наружного рельса . . . . . 60 . . мм	2	17			9	1 525	
Уклон разгонки возвышения . . . . . 1 . . ‰	3	33	№ 2 ПК 5+31,0	2 018	19	1 526	
Длина круговой кривой . . . . . 183 . . . м	4	49			29	1 527	
Длина левой переходной кривой . . . . . 60 . . м	5	64	№ 3 ПК 5+51,0	2 018	39	1 528	
Длина правой переходной кривой . . . . 60 . . м	6	80			49	1 529	
Начало переходной кривой, пикет 5+11,0 . . . м	7	94	№ 4 ПК 5+71,0	2 018	59	1 530	
Конец переходной кривой, пикет 5+71,0 . . . м	8	98			60	1 530	
Начало переходной кривой, пикет 8+14,0 . . . м	9	98			60	1 530	
Конец переходной кривой, пикет 7+54,0 . . . м	10	99			60	1 530	
Нормальная ширина колеи в кривой 1 530 . . . мм	11	100	№ 5 ПК 6+10,0	2 018	60	1 530	
Уклон разгонки уширения . . . . . 1 . . ‰	12	100			60	1 530	
Нормальная подуклонка рельсов наруж- ной нити . . . . . 1/20	13	100			60	1 530	
Нормальная подуклонка рельсов внут- ренней нити . . . . . 1/15	14	100	№ 6 ПК 6+50	2 018	60	1 530	
Пикетное значение нулевого деления кривой . . . . . ПК 5+0,00 м	15	100			60	1 530	
	16	100			60	1 530	
	17	100			60	1 530	
	18	100	№ 7 ПК 6+90,0	2 018	60	1 530	
	19	100			60	1 530	
	20	100			60	1 530	
	21	100	№ 8 ПК 7+23,0	2 018	60	1 530	
	22	100			60	1 530	
	23	100			60	1 530	
	24	100	№ 9 ПК 7+54,0	2 018	54	1 530	
	25	100			44	1 529	
	26	90			34	1 528	
	27	73	№ 10 ПК 7+74,0	2 018	24	1 527	
	28	57			14	1 526	
	29	39	№ 11 ПК 7+94,0	2 018	4	1 525	
	30	22			0	1 524	
	31	5	№ 12 ПК 8+14,0	2 018			
	32	0					

Начальник дистанции пути  
Инженер дистанции пути

Начальник дистанции пути  
 Инженер дистанции пути

графиков, полученных в результате проверки, легко получаются все величины для приведения кривой в нормальное положение. В случае двухпутных участков к таблице добавляется графа величин междупутий. Дата проверки состояния кривой на графике заверяется старшим дорожным мастером и инженером дистанции пути.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ И ПРОВЕРКА ПУТИ

Путь, стрелочные переводы, земляное полотно и искусственные сооружения систематически осматривают и проверяют при помощи катучих и простых шаблонов, путеизмерительных тележек, путеизмерителей, дефектоскопных вагонов и тележек. Осмотр пути выполняют также пешком, проездом на дрезине, паровозе, задней площадке поездов. Постоянный осмотр пути производится путеобходчиками.

Порядок и сроки осмотров и проверка пути и сооружения указаны в табл. 30.

1. Проверка пути начальником дистанции, его заместителем и старшим дорожным мастером в тех случаях, когда осмотр делается пешком или на дрезине, производится со-

вместно с дорожным мастером и бригадиром пути.

2. Каждая проверка пути путеизмерительной тележкой заменяет очередную проверку по уровню и шаблону для ПДБ, ПД и ПДС.

3. Месячный и квартальный комиссионный осмотр и проверка стрелок заменяют для ПД и ПЧ очередную проверку стрелочных переводов.

Указанные в табл. 30 порядок и сроки осмотров пути действительны как для механизированных околотков и дистанций, так и для немеханизированных. Дополнительно к этому для механизированных околотков установлены следующие правила.

1. Старший дорожный мастер (ПДСмех) механизированного околотка обязан совместно с бригадирами рабочих отделений не реже одного раза в декаду по заранее составленному и утвержденному ПЧ графику осматривать и проверять по шаблону и уровню путь и все стрелочные переводы, а также осматривать все сооружения и земляное полотно не менее чем на 2—3 рабочих отделениях. На остальных рабочих отделениях проверку производит дорожный мастер по эксплуатации.

Ежедекадный осмотр пути ПДСмех с бригадами рабочих отделений должен произ-

Т а б л и ц а 30

Порядок и сроки осмотров пути

Должность	Объекты осмотра	План, по которому производится осмотр	Как часто должны производиться осмотр и проверка	Способ передвижения при осмотре участка	Где записываются результаты производимых осмотров	Примечание
Путевой обходчик	Участок обхода	По графику, разработанному начальником дистанции пути и утверждённому начальником дороги	Непрерывно, согласно графику обхода	Пешком	В журнале приёмки и сдачи путевых обходов (форма ПУ № 35) отмечаются дефекты, требующие немедленного устранения (лопнувшие накладки и дефектные рельсы), о чём докладывается бригадиру пути	График дежурства должен находиться в журнале приёмки и сдачи дежурства
Дежурный по переезду	Переезд и по 50 м пути в ту и другую сторону от переезда	По графику, утверждённому начальником дистанции пути	То же	То же	То же	График дежурства должен быть вывешен в будке на переезде
Мостовой обходчик	Мост и по 50 м пути в ту и другую сторону моста	То же	»	»	»	—
Тоннельные, обвалы и другие специального назначения сооружения	Тоннельный участок, угрожаемое или обвалом место или угрожаемое по размытам оползням и т. д. место	По графику, утверждённому начальником дистанции пути	По указаниям специальной инструкции, разработанной и утверждённой начальником службы пути	»	По указаниям специальных инструкций	—
Бригадир пути (ПДБ)	Участок рабочего отделения	—	Совместно с ПД не реже одного раза в декаду производит сплошной осмотр и проверку пути, стрелочных переводов по уровню и шаблону, земляного полотна и искусственных сооружений	»	Полученные результаты промеров пути и стрелочных переводов по шаблону и уровню заносятся в книжку формы ПУ № 28 и 29 вместе с отметками о всяких замеченных недочётах по содержанию и состоянию пути	При обходе своего рабочего отделения бригадир проверяет путь и стрелочные переводы по шаблону и уровню в отношении напавления (рихтовки, толчков, просадок, отяжения шпал, целостности габарита, целостности элементов пути и т. д.). Инструктирует и проверяет знания подчинённых работников
			Кроме того, между этими очередными проверками пути два раза осмотр пути от деления с промерами по ширине колеи и уровню стрелочных переводов, критичных участков и пучинистых мест	»		Особое внимание обращается на места, где наблюдается частое лопание рельсов, а также места, где имеются предупреждения, места, опасные в отношении прохода весенних вод и ливней



Продолжение табл. 30

Должность	Объекты осмотра	План, по которому производится осмотр	Как часто должны производиться осмотр и проверка	Способ передвижения при осмотре участка	Где записываются результаты производимых осмотров	Примечание
Дорожный мастер (ПД)	Околоток пути	По графику, утвержденному начальником станции	Совместно с ПДБ не реже одного раза в декаду осматривает и проверяет по шаблону и уровню путь и все стрелочные переводы с максимальным использованием путеизмерительной тележки, а также осматривает все сооружения и земляное полотно; кривые участки пути проверяет два раза в декаду	Пешком	Полученные результаты промеров пути и стрелочных переводов по шаблону и уровню записываются в книгу формы ПУ № 28 и 29 вместе с отметками о всяких замеченных недостатках в состоянии и состоянии пути. При проверке тележкой в книге формы ПУ № 28 и 29 делается отметка с указанием даты проверки	
Мостовой мастер	Все искусственные сооружения в пределах дистанции или отдельные крупные мосты	В сроки, установленные для каждого сооружения П или ПЧ	Производит комиссионные осмотры пути и стрелок в сроки, установленные ПТЭ	—	При совмещении комиссионных осмотров стрелок и путей с очередными осмотрами всего околотка записи делаются в книге дежурного по станции, а в книге формы ПУ № 29 делается отметка о дефектах при проверке	Один экземпляр ведомости осмотра всех сооружений хранится в конторе дистанции пути
Старший дорожный мастер (ПДС)	Дистанция пути	По графику, утвержденному начальником станции	Не реже двух раз в месяц производит объезд околотка на задней площадке поезда или на паровозе	В поезде, на паровозе или задней площадке	В книге искусственных сооружений	Распоряжения об устранении неисправностей пути даются ПД и ПДБ устно, наиболее важные распоряжения вписываются в книгу ПД и ПДБ формы ПУ № 28 и 29
			Не реже одного раза в месяц сплошной осмотр пути дистанции с промерами на выдержку ширины колеи, по уровню, плавности кривых. Кроме того, два раза в месяц проверяет плавности пути, проездом на задней площадке поезда или на паровозе	На дрезине	Все обнаруженные недостатки в содержании и состоянии пути, стрелочных переводов и сооружений записываются в книгу формы ПУ № 28 и 29, а лента путеизмерительной тележки ПДС обрабатывается тотчас же после проезда околотка и передается ПД для устранения неисправностей	

Продолжение табл. 30

Должность	Объекты осмотра	План, по которому производится осмотр	Как часто должны производиться осмотр и проверка	Способ передвижения при осмотре участка	Где записываются результаты производимых осмотров	Примечание
Начальник дистанции и его заместитель (ПЧ и зам. ПЧ)	Дистанция пути	По лично составленному графику	<p>Не реже одного раза в месяц каждый производит осмотр всей дистанции и проверку по шаблону и уровню путей и стрелочных переводов (на выдержку)</p> <p>Особое внимание должно обращать на кривые радиусом 350 м и менее, места, на которые выданы предупреждения, с пучинами выше 50 мм, на стрелочные переводы на перегонах, земляное полотно и искусственные сооружения.</p> <p>Не реже двух раз в месяц производят обходы дистанций на паровозе или на задней площадке скорого поезда</p> <p>Производят квартальный комиссионный осмотр стрелочных переводов, путей на станциях и устройств СЦБ. При каждом посещении станции просматривают у дежурного по станции книги записей результатов осмотров стрелок и станционных путей, а также книги записей выданных предупреждений по корешкам</p>	Пешком и на дрезине	<p>В книге осмотра ПД и ПДС делают отметки о проведении пути тележки с указанием даты проверки. Распоряжения об устранении обнаруженных неисправностей в тот же день сообщаются соответствующим дорожным мастерам. Дефекты путей и стрелок на станциях, кроме того, записываются в книгу дежурного по станции</p> <p>В книге записей осмотров пути ПЧ и заместителя ПЧ</p>	<p>При осмотрах пути на чальной дистанции должен периодически лично проверять правильность радиусов, возвышения рельсов, постановку переходных кривых и сопряженной пло- скости (§ 13 ПТЭ)</p>

Продолжение табл. 30

Должность	Объекты осмотра	План, по которому производится осмотр	Как часто должны производиться осмотр и проверка	Способ передвижения при осмотре участка	Где записываются результаты производимых осмотров	Примечание
Начальник службы пути (П) и заместитель (зам. П)	Дорога	По лично составленному графику	Семь раз в год (в январе, феврале, марте, апреле, мае, сентябре и декабре) организуют предупредительный сплошной осмотр рельсов, лежащих в главных путях	Пешком	В книге записей осмотра пути и рельсовой кривой	Для осмотра привлекаются все бригады, дорожные мастера, опытные путеводчики и рабочие, проявившие себя в успешном обнаружении трещин в рельсах. Осмотр организуется путём закрепления отдельных небольших участков (1—2 км) за отдельными лицами, отвечающими за результаты осмотра. Перед осмотром каждый рельс должен быть очищен от снега до его поверхности, расходы по очистке снега относятся на снегоборьбу
			Два раза в год (апрель — май и октябрь — ноябрь) производят комиссионный осмотр поездов комиссией в составе начальника станции (председатель), участкового ревизора по безопасности и представителя местного райисполкома		Акт комиссии	
			Два раза в год (в апреле и сентябре) организуют сплошную проверку плавности кривых с составлением паспортов (графиков) кривизны, организуют ремонт кривых сразу по снятию графиков		Результаты проверки кривых вносятся в паспорт (график) кривой	
			Каждый проводит на линии не менее 30% своего времени, инструктируя и контролируя линейных работников, а также проверяя на выверку по уровню и шаблону путь, стрелочные переводы и осматривая состояние всех сооружений		При осмотре пути даёт письменные и устные распоряжения начальнику станции, старшему дорожному мастеру, дорожному мастеру и бригадиру пути и делает записи в их книгах. Результаты осмотра докладывает начальнику дороги	

Продолжение табл. 30

Должность	Объекты осмотра	План, по которому производится осмотр	Как часто должны производиться осмотр и проверка	Способ передвижения при осмотре участка	Где записываются результаты производимых осмотров	Примечание
Старший ревизор-инструктор службы пути или линейный помощник начальника службы пути	Дорога	По графику, утвержденному начальником службы пути, и по отдельным заданиям	При этом обращают особое внимание на болотные места, земляного полотна, места, где имеются предупредения, искусственные сооружения, станции просматривают у дежурного по станции книги записей выдаваемых предупреждений	Пешком, на дрезине, в поезде в специальном вагоне	Результаты осмотра докладывают начальнику службы пути	
Начальник путеизмерительного вагона	То же	По графику, утвержденному начальником службы пути	Не менее четырех раз в год проверяет все участки дороги, одновременно с проверкой пути проверяет на околотках путеизмерительные приборы (тележки, шаблоны)	—	На путеизмерительной ленте и в ведомости оценки состояния пути. Дубликат ленты выдает дорожному мастеру сразу по проезде околотка, а результаты объезда докладывает начальнику службы пути дороги, который ежемесячно представляет результаты расшивки в Главное управление путевого хозяйства МПС	
Начальник дефеткокопной станции	»	То же	Производит проверку состояния рельсов в пути в сроки, установленные начальником службы пути дороги	—		

водить с таким расчётом, чтобы не реже раза в месяц им был проверен путь на протяжении всего механизированного околотка.

2. На основе личного осмотра и данных дорожного мастера по эксплуатации ПДСмех выдаёт декадные графики бригадирам рабочих отделений.

3. Месячные комиссионные осмотры пути и стрелочных переводов в установленные сроки производит ПДСмех или по его заданию дорожный мастер по эксплуатации.

4. ПДСмех производит объезд механизированного околотка на задней площадке поезда или на паровозе. Помимо этого не реже трёх раз в декаду ПДСмех проверяет работу укрупнённой механизированной бригады непосредственно на месте её работы.

5. Старший дорожный мастер несёт полную ответственность за обеспечение безопасности движения на механизированном околотке.

6. Дорожный мастер по эксплуатации механизированного околотка совместно с бригадирами пути рабочих отделений не реже одного раза в декаду осматривает и проверяет по шаблону и уровню путь и все стрелочные переводы, а также осматривает все сооружения и земляное полотно на протяжении не менее 4—5 рабочих отделений (исключая осмотренные ПДСмех); кривые участки пути проверяются два раза в декаду. На основе натурного осмотра пути подготавливает декадные графики для отделенческих бригад. Кроме того, по поручению ПДСмех участвует в комиссионных осмотрах пути и стрелок в сроки, установленные ПТЭ, и не реже одного раза в декаду производит объезд механизированного околотка на задней площадке поезда или на паровозе.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПУТИ

Оценка состояния пути в некоторой степени определяется показаниями лент путеизмерительных аппаратов; эти показания не охватывают всех показателей, характеризующих исправное содержание пути. Полная оценка качества содержания пути определяется следующими требованиями.

### Характеристика отличного пути

1. По уровню, шаблону и плавности хода поезда балл по путеизмерителю не более 15.

2. Направление прямых участков, определяемое в бинокль или на-глаз, не имеет видимых изгибов. Направление круговых кривых должно быть плавное и не иметь в стрелах изгиба при хорде 20 м разницы более: а) между смежными промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 3$  мм, при радиусах 651 м и более  $\pm 2$  мм; б) между наибольшими и наименьшими несмежными промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 6$  мм, при радиусах 651 м и более  $\pm 4$  мм.

3. Подуклонка рельсов на прямых участках должна быть  $1/20$ , а в кривых — согласно таблице, помещённой на стр. 182.

4. Болты в стыках поставлены полностью в следующем порядке: два средних внутри гайками, остальные наружу, если самая конструкция стыка не требует специального расположения болтов; при ином расположе-

нии болтов в стыках правильная установка их делается постепенно при работах по замене накладок и болтов при смене их. Подкладки и костыли поставлены правильно.

5. Шпалы расположены по меткам (по эюре) с отступлением не более  $\pm 3$  см.

6. Угона нет, что определяется отсутствием врезывания фартуков накладок в стыковые шпалы, отсутствием сдвига шпал и слитых или растянутых зазоров.

7. Забег стыков не превышает 3 см против нормы, т. е. в прямых до 3 см от положения по наугольнику, в кривых до 3 см против половины величины укорочения.

8. Нет слабых болтов и ослабших зажимов (противоугонов).

9. Распорки расположены правильно и плотно прилегают к шпалам.

10. Поверхность балластного слоя спланирована согласно поперечным профилям и имеет уклон для стока воды. Отсутствуют выплески и разжижения.

11. Бровка балластного слоя заправлена, а откос балластного слоя имеет одинаковый уклон на всём протяжении.

12. Лишний балласт собран в призмы.

13. На балласте нет травы.

14. Щёбёночное укрытие, где оно имеется, уложено в установленном порядке и утрамбовано.

15. Обочина спланирована с уклоном от пути и не имеет впадин.

16. Кюветы очищены. Земля от очистки кюветов удалена за пределы выемки. Мощные и одерновка откосов насыпей, выемок и кюветов исправны.

17. Лотки, дренажи и нагорные канавы поддерживаются в порядке.

18. Рельсы, накладки и болты очищены от грязи и загрязнённого мазута; с костылей, подкладок, поверхностей шпал, балласта и обочин земляного полотна грязь и мусор удалены.

19. Мостовое полотно во всех своих частях не имеет отступлений от установленных размеров и норм. Все металлические части пролётных строений, кроме катков и плоскостей катания, окрашены. Слабых заклёпок нет. Пролётные строения и подферменные камни в исправности. Все болты и шпонки деревянных мостов плотно затянуты. Все элементы искусственных сооружений очищены от пыли и мусора; конусы правильно оправлены и одернованы. Все имеющиеся устройства для осмотра мостов, а также лестницы по откосам в полной исправности. Все противопожарные устройства находятся в наличии в соответствии с инструкцией по текущему содержанию искусственных сооружений.

20. Километровые, уклонные, пикетные и другие знаки окрашены в установленный цвет с ясно видимыми цифрами.

21. Настил на переездах уложен плотно, края обрезаны по шнуру, надолбы однообразны и побелены, мостовая на подходах в порядке, по сторонам переезда нет куч грязи и мусора.

22. При проезде в наиболее скором для данного участка поезде не ощущается толчков от просадок, перекосов или изгибов пути.

### Характеристика хорошего пути

1. По уровню, шаблону и плавности хода поезда балл не более 30.
2. Направление прямых участков, определяемое в бинокль или на-глаз, имеет в отдельных местах только небольшие пологие извилины. Направление круговых кривых должно быть плавное и не иметь в стрелах изгиба при хордах длиной 20 м разницы более: а) между смежными промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 5$  мм, при радиусах 651 м и более  $\pm 4$  мм; б) между наибольшими и наименьшими промерами при радиусе кривых 650 м и менее  $\pm 10$  мм, при радиусах кривых от 651 до 1 000 м  $\pm 8$  мм, при радиусах свыше 1 000 м  $\pm 6$  мм.
3. Подуклонка рельсов на прямых участках пути должна быть  $\frac{1}{20}$  с отступлениями не более половины величины допуска, а в кривых — по табл. 16, помещенной на стр. 182.
4. Болты на стыках поставлены полностью в следующем порядке: два средних болта внутрь гайками, остальные наружу, если самая конструкция стыка не требует иного расположения болтов. Подкладки и костыли поставлены правильно.
5. Шпалы расположены по меткам, отступления не превышают  $\pm 3$  см.
6. Угона нет, что определяется отсутствием врезывания фартуков накладок в стыковые шпалы, отсутствием сдвига шпал, слитых или растянутых зазоров.
7. Забег стыков не превышает 50 мм против нормы.
8. Нет слабых болтов и ослабших зажимов (противугонов).
9. Распорки расположены правильно и плотно прилегают к шпалам.
10. Поверхность балластного слоя спланирована согласно поперечным профилям и имеет уклон для стока воды. Отсутствуют выплески и разжижение.
11. Бровка балластного слоя заправлена, а откос балластного слоя имеет одинаковый уклон на всём протяжении.
12. Излишний балласт собран в призмь.
13. На балласте нет травы.
14. Щебеночное покрытие, где оно имеется, уложено в установленном порядке и утрамбовано.
15. Обочина спланирована с уклоном от пути и не имеет впадин.
16. Кюветы очищены по шаблону на всём протяжении. Земля после очистки кюветов удалена за пределы выемки. Мощение и дерновка откосов насыпей, выемок и кюветов исправны.
17. Лотки, кюветы и нагорные канавы поддерживаются в порядке.
18. Рельсы, накладки, болты, костыли, подкладки и поверхность шпал очищены от грязи и загрязнённого мазута, с балластной призмь и обочины земляного полотна грязь и мусор удалены.
19. Мостовое полотно во всех своих частях не имеет отступлений от установленных размеров и норм. Все металлические части пролётных строений, кроме катков и плоскостей катания, окрашены. Слабых заклёпок нет. Пролётные строения и подферменные камни в исправности.

20. Километровые, уклонные, пикетные и другие знаки окрашены в установленный цвет с ясно видимыми цифрами.

21. Настил на переездах уложен плотно, края обрезаны по шнуру, по сторонам переезда нет куч грязи и мусора.

22. При проезде в наиболее скором для данного участка поезде путь должен обеспечить спокойный ход подвижного состава. Допускается лишь незначительное колебание от просадок, перекосов и извилины пути.

### Характеристика отличного состояния стрелочного перевода

1. Направление по прямому пути не имеет никаких извилины. Переводная кривая поставлена правильно по ординатам.
2. Брусья расположены по эшпоре и плотно подбиты.
3. Нет слабых болтов, лапок-удержек, заклёпок; костыли и шурупы поставлены правильно.
4. Угона нет.
5. Перевод содержится по шаблону и уровню без отступлений от установленных норм.
6. Поверхность балластной призмь спланирована согласно поперечным профилям.
7. От стрелочного перевода устроены водоводы.
8. Металлические части стрелочного перевода очищены от грязи и загрязнённого мазута, а трущиеся части смазаны мазутом.
9. Нет травы, поверхность балластного слоя и брусья очищены от мусора и травы.
10. Износ металлических частей стрелочного перевода не более указанного в Технических условиях и нормах содержания пути.

### Характеристика хорошего состояния стрелочного перевода

1. Направление по прямому пути не имеет никаких извилины. Переводная кривая поставлена правильно по ординатам.
2. Слабо отрясённых брусей не более трёх на весь стрелочный перевод, причём они расположены не рядом.
3. Брусья расположены по эшпоре с отступлением в величине расстояния между осями брусей не более 5% от нормы.
4. Нет слабых болтов, лапок-удержек, заклёпок; костыли и шурупы поставлены правильно.
5. Угона нет.
6. Стрелочный перевод содержится по шаблону с отступлением от норм не более указанных в табл. 31.

Таблица 31

Допускаемые отступления по шаблону на стрелочных переводах

Дефекты	Стык рамного рельса	У остряка	В корне остряка	В переводной кривой	В крестовине
Сужение	1	1	1	1	0
Уширение	2	1	1	2	0

Разница в уровне верха головок рельсовых нитей не более 2 мм при плавном отводе.

7. Подкладки не перекошены.

8. Поверхность балласта спланирована согласно поперечным профилям.

9. От стрелочного перевода устроены водоотводы.

10. Металлические части очищены от грязи и загрязнённого мазута, а трущиеся части смазаны мазутом.

11. Нет травы, поверхность балластного слоя и брусья очищены от мусора и грязи.

12. Износ металлических частей не более указанного в Технических условиях и нормах содержания пути.

### ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПУТИ ПО ПОКАЗАНИЯМ ЛЕНТЫ ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЯ

Для оценки состояния пути по показателям ленты вагона-путеизмерителя принимаются показания по шаблону, уровню и толчкам (вертикальным и горизонтальным).

Оценки отдельных неисправностей определяются по табл. 32, 33 и 34.

Таблица 32

Степени неисправностей пути

Наименование неисправностей	Степени			
	I	II	III	IV
	Отклонения в мм			
	включительно до мм			более мм
Сужение колеи . . . . .	2	4	6	6
Уширение колеи . . . . .	6	11	16	16
Плавные отклонения по уровню рельсовых нитей от установленной нормы . . . . .	4	15	30	30
Перекосы и резкие односторонние просадки . . . . .	6	10	15	15

Примечание. Ширина колеи более 1 546 мм не допускается и оценивается как неисправность IV степени, даже если по нормам ширины колеи в данной кривой согласно табл. 32 получилась бы и меньшая степень

Таблица 33

Оценка вертикальных и горизонтальных толчков

Наименование толчков	Степени			
	I	II	III	IV
	Число допусков до			
Вертикальные и горизонтальные, записываемые как по колебаниям рессор, так и при помощи грузов, уравновешенных пружинами . .	1	2	3	4

Для обработки записей на ленте вагона-путеизмерителя проводится ряд линий, параллельных нулевой (основной), соответст-

Таблица 34

Числовые значения баллов, отнесённых к разным степеням неисправностей

Наименование неисправностей	Принятые числовые значения баллов по степени неисправности			
	степени			
	I	II	III	IV
Сужение колеи . . . . .	0	1	100	1 000
Уширение колеи . . . . .	0	1	100	1 000
Плавные отклонения по уровню рельсовых нитей от установленной нормы . . . . .	0	1	10	100
Перекосы при расстоянии между вершинами пикс:				
до 7 м включительно	0	30	300	2 000
до 14 м включительно	0	15	150	1 500
до 25 м включительно	0	10	100	1 000
Резкие односторонние просадки при длине отклонения:				
до 5 м включительно	0	10	100	1 000
до 10 м включительно	0	10	50	500
Вертикальные толчки . .	0	2	10	100
Горизонтальные толчки	0	2	10	100

Примечание. Толчки величиной свыше четырёх допусков оцениваются баллом в 1 000 единиц.  
Если плавные отклонения по уровню более 50 мм, то балл увеличивается до 1 000 единиц.

вующих данным измерениям пути. Нулевой линии на ленте соответствует путь без всяких отступлений от нормы в части ширины колеи и возвышений рельсовых нитей. Параллельно нулевой линии проводятся линии допускаемых отклонений от установленной нормы; для ширины колеи с одной стороны проводится линия допуска уширения на расстоянии 6 мм (при масштабе записи 1:1) и с другой стороны — линия допуска сужения на расстоянии 2 мм (для того же масштаба записи).

Для определения состояния пути по уровню по обоим сторонам от нулевой линии проводятся линии допусков понижения и повышения рельсовых нитей.

Расстояния определяются с учётом конструктивной степени точности механизма уровня и с учётом влияния проката бандажей колёс вагона, принимаемых в  $\pm 1$  мм. При масштабе записи, например, 1:2 линия допуска в 4 мм на ленте должна быть проведена на расстоянии 2,5 мм.

Нулевые линии для уровня в кривой проводятся от нулевых линий для уровня в прямой на расстоянии нормального возвышения для данной кривой с учётом поправки на центробежную силу. В тех случаях, когда проведённая в кривой нулевая линия со всей очевидностью не совпадает с фактической нулевой линией по характеру записи, то начальнику путеизмерителя разрешается повысить или понизить нулевую линию на протяжении всего участка кривой, имеющего один радиус по паспорту, на одинаковую величину, со-

гласно характерному положению натурной записи этой кривой с отметкой об этом на ленте.

Неисправности пути по уровню делятся на три вида: плавные отклонения по уровню, резкие односторонние провалы и перекосы. К перекосам относятся последовательные отклонения по уровню обеих рельсовых нитей в разные стороны при расстоянии менее 25 м между точками крайних отклонений по уровню, а на ленте между вершинами наибольших пик, направленных в противоположные стороны.

При определении перекоса на ленте берутся те соседние пики, которые имеют наибольшую амплитуду отклонения.

К резким односторонним провалам относятся отклонения по уровню в одну сторону при длине отклонения в 10 м и меньше. Длина отклонения измеряется между точками, в которых начинается резкое отклонение по уровню (на ленте — длина основания пика).

Механизмы, дающие показания вертикальных и горизонтальных толчков и величины допустимых отклонений в записи по аппаратам рессор, должны быть соответствующе тарированы.

Величина отклонений записи (величина амплитуд) для оценки вертикальных и горизонтальных толчков, записываемых по упругому прогибу рессор вагона, определяется для каждого путеизмерителя. Для этого вагон-путеизмеритель пропускается с нормальной для него скоростью на выбранном для этой цели участке главного пути длиной до 3 км, имеющем нулевые баллы по всем видам измерений, при новых рельсах (не старше 2 лет со времени укладки). Отсутствие толчков на этих километрах до начала тарировки проверяется просмотром на-глаз опытным работником и фиксируется в акте о тарировке. На полученной при проезде по этим километрам ленте измеряется на каждом километре пять наибольших амплитуд по вертикальным и отдельно по горизонтальным толчкам. Средние величины из замеренных на всех трёх километрах амплитуд и принимаются как допуски.

Повторная тарировка производится после пробега от 4,5 до 6,0 тыс. км, а также после каждого случая замены и ремонта рессор, вкладышей подшипников, вагонных колёсных пар или ремонта аппарата с грузами, требующего снятия пломб.

Рабочая скорость движения вагона-путеизмерителя должна быть равна: для типа Ляшенко 40 км/час, а на пути с хорошим состоянием — 45 км/час, для типа Долгова и др. — соответственно 25 и 30 км/час.

Неисправности пути оцениваются баллами по табл. 34, отнесёнными для измерений по шаблону и уровню к 1 м протяжения неисправного пути, а к перекосам, резким провалам и толчкам — к каждой такой неисправности. Протяжение неисправных мест пути каждой степени измеряется по линии ограничения предыдущей степени неисправности.

На мостах длиной более 25 м и на <sup>2</sup> подходах к этим мостам количество баллов по всем видам неисправностей увеличивается в два раза.

Длина подходов в каждую сторону от моста принимается для мостов длиной до 100 м по 200 пог. м, для мостов длиной более 100 м — по 500 пог. м.

Состояние пути на данном километре оценивается суммой баллов по всем неисправностям, отмеченным на ленте при проходе путеизмерителя по этому километру.

Состояние пути по уровню, шаблону и плавности считается:

- а) «отличным», если число баллов на километре равняется от 0 до 15;
- б) «хорошим», если число баллов на километре не превышает 30;
- в) «удовлетворительным», если число баллов на километре превышает 30 единиц, но не превышает 300;
- г) «неудовлетворительным», если число баллов на километре превышает 300 баллов.

Состояние пути в пределах рабочего отделения околота, дистанции или дороги определяется протяжением пути (число километров) отличного, хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного. Для сравнения отдельных участков пути производится оценка этих участков средним баллом по всем неисправностям, отмеченным на ленте при проходе путеизмерителя по этому участку. Средний балл получается путём деления общего числа баллов, оценивающих все отмеченные неисправности, на протяжение проверенного пути оцениваемого участка в километрах. При этом участок пути (отделение, околота, дистанция), имеющий средний балл по оценке менее 15 или 30 единиц, может быть отнесён соответственно к категории «отличных» или «хороших» лишь при условии, если на этом участке не имеется ни одного километра с неудовлетворительной оценкой. В противном случае участок относится к категории «удовлетворительных».

Результаты покิโลметровой оценки пути баллами заносятся в ведомости, причём в графе примечаний этой ведомости перечисляются наиболее крупные неисправности с указанием их характера, величины и местонахождения.

### ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ПУТИ ПУТЕВЫМИ ОБХОДЧИКАМИ

Для оценки содержания путеобходчиками прикреплённых к ним километров пути введена балльная оценка состояния пути по натурному осмотру. Эта оценка даётся дополнительно к общей оценке по показанию ленты вагона-путеизмерителя.

Оценка содержания пути путеобходчиками в баллах производится на основании примерных норм (табл. 35).

Содержание путеобходчиком километра пути считается отличным при балле до 50, хорошим при балле от 51 до 100, удовлетворительным при балле от 101 до 300 и неудовлетворительным при балле выше 300.

Для текущего содержания земляного полотна и искусственных сооружений введены соответствующие инструкции по балльной оценке дополнительно к общей оценке по показанию ленты вагона-путеизмерителя.



Т а б л и ц а 35

Примерные нормы для определения оценки содержания пути путевыми обходчиками

Наименование неисправностей	Единица измерения	Количество баллов
Наличие слабого неработающего противобуксировочного или неработающего перекошенного распорки	1 шт.	5
Незакрепленный стыковой болт	1 »	2
Несмазанные болты	1 стык	2
Недобитые костыли	10 шт.	2
Неочищенный от мазута и грязи рельс	1 рельс	2
Неочищенные накладки	1 пара	2
Балласт под подошвами рельсов не подрезан	1 пикет	10
Неоправленная балластная призма	10 м	2
Неисправное содержание путей знаков	1 шт.	2
Наличие травы на балластной призме, обочине, междупутье	10 м	2
Неочищенные кюветы	10 м	2
Неудовлетворительное содержание неохраемого переезда	1 шт.	15
Неочищенные в 5-дневный срок после метели стыки от снега	1 пикет	20
Ослабленные мостовые лапчатые болты	4 шт.	2
Неочищенная подферменная площадка малого моста	1 шт.	2
Необнаружение и несвоевременное сообщение бригадиром пути о наличии в пути крупных дефектов — дефектного рельса, лопнувшей накладки и т. д.	1 случай	25
Застой воды на поверхности балластного слоя	10 м	2
Несрезанные снежные гребни от прохода подвижного состава	1 пикет	10

Т а б л и ц а 36

Норма балльной оценки текущего содержания земляного полотна

Наименование неисправностей	Единица измерения	Балл
Неочищенные кюветы, нагорные, забанкетные и другие канавы	100 пог. м	20
Несрезанные и неспланированные обочины земляного полотна	То же	10
Застой воды в кюветах, канавах, лотках и резервах	»	30
Наличие впадин, ям и углублений, мешающих стоку воды по откосам насыпей и выемок	Объект	20
Наличие незаделанных трещин, разрывов, оплывин и выносов по откосам насыпей и выемок	Шт.	10
Неисправность мощения на откосах насыпей, в кюветах и нагорных канавах	100 м <sup>2</sup>	20
Неисправные лотки, выпавшие стенки, перекосившиеся в них распорки	100 пог. м	30
Неисправные люки и срубы смотровых, водобойных и других колодцев	Шт.	10
Неисправное крепление дренажных штолен	100 пог. м	100
Неочищенные отстойники смотровых и водосборных колодцев дренажей	Шт.	50
Неисправное состояние оголовков и сухой каменной кладки дренажей на дневной поверхности	»	10
Неисправное мощение и одерновка у одевающих подпорных стен, раяжей	100 м <sup>2</sup>	30
Несвоевременная очистка от снега малоустойчивых и больных откосов насыпей и выемок (до начала таяния)	100 пог. м	10
Несвоевременное отопление на зиму лотков, колодцев, штолен, галлерей и других дренажных устройств	Объект	20
Несвоевременные в зимнее время очистка от снега и обивка наледей в лотках, перепадах, быстротоках, дренажах, галлерей, штольнях и колодцах	»	10
Неубранные осыпи откосов выемок горных участков	100 пог. м	50
Неубранные камни и отдельные массивы, грозящие падением на путь, в выемках горных участков	Шт.	200
Неисправная расшивка швов регулиционных подпорных и волноотбивных стен	100 пог. м	50
Неисправное содержание фашинных и гибких железобетонных тюфяков	100 м <sup>2</sup>	100
Упущение в ведении установленной отчетности по земляному полотну (согласно инструкции по текущему содержанию земляного полотна)	—	10

### ИНСТРУКЦИЯ ПО БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Содержание земляного полотна считают:

Отличным . . . . . до 15 баллов включ.  
Хорошим . . . . . » 30 » »  
Удовлетворительным . . . . . » 300 » »  
Неудовлетворительным . . . . . свыше 300 баллов

Балльная оценка текущего содержания земляного полотна производится комиссией при натурном осмотре и оформляется актом:

а) для дистанции пути — начальником службы пути дороги или его заместителем, начальником дистанции пути и инженером по земляному полотну службы пути;

б) для околотков — начальником дистанции пути или его заместителем, дорожным мастером и инженером дистанции;

в) для рабочих отделений — инженером дистанции пути и дорожным мастером.

Балльная оценка производится один раз в квартал. В зимнее время на тех дорогах, где земляное полотно и его укрепительные сооружения закрыты снегом, разрешается балльную оценку не производить, оставляя в силе предыдущую балльную оценку.

Правильность балльной оценки текущего содержания земляного полотна систематически проверяется представителями управлений пути округов железных дорог и служб пути дорог при проверке работы пути.

Состояние текущего содержания земляного полотна в пределах рабочего отделения и околотка определяется протяжением километров земляного полотна отличного, хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного путём суммирования баллов по всем неисправностям на каждом километре. Средний балл по околотку получается путём деления общего числа баллов, оценивающих все неисправности по околотку, на эксплуатационную длину околотка.

На основании установленных по натурному осмотру баллов выводится средний балльный показатель текущего содержания земляного полотна по дистанциям пути и по дороге.

Средний балл по дистанции пути получается путём деления общего числа баллов, оценивающих все неисправности на километрах, на эксплуатационную длину земляного полотна на дистанции пути.

Балльная оценка текущего содержания земляного полотна по дороге определяется суммой средних баллов по всем дистанциям пути, делённой на число дистанций пути дороги.

В нормах балльной оценки предусмотрены баллы за такие дефекты и неисправности, устранение которых производится в порядке текущего содержания. Настоящая балльная оценка характеризует только состояние текущего содержания земляного полотна, не учитывает выполнение капитальных работ и поэтому не является оценкой общего состояния земляного полотна.

Прочие дефекты и неисправности, не указанные в таблице балльной оценки (табл. 3б), устранение которых требует капитальных работ, должны быть своевременно определены и устранены согласно указаниям инструкции по текущему содержанию земляного полотна.

Километры, имеющие большое земляное полотно, на которых укрепительные сооружения требуют постройки новых или капитального ремонта, к учёту не принимаются; состояние земляного полотна на них оценивается как неудовлетворительное, впредь до выполнения дорогой необходимых работ.

Указания по балльной оценке искусственных сооружений см. в ТСЖ, т. 4, стр. 580.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ ПРИ ПУТЕВЫХ РАБОТАХ

Путь и другие железнодорожные сооружения ремонтируют, как правило, не только без перерыва движения, но и без сокращения скорости следования поездов при обеспечении полной безопасности движения. Лишь в исключительных случаях, при значительных по объёму и сложных по условиям производства работах, могут допускаться кратковременный перерыв в движении и ограничение скоростей.

При производстве путевых работ с нарушением целостности пути (расшивка пути или разболчивание рельсовых стыков, удаление балласта и т. п.) требуется от лиц, производящих работы, проявление особой бдительности.

Такие места работ ограждают переносными сигналами остановки или уменьшения скорости с выдачей в необходимых случаях предупреждений поездам. Путевые работы должны производиться под руководством только тех должностных лиц, которым это разрешено.

**З а п р е щ а е т с я:** а) приступать к работам до ограждения сигналами мест производства работ, опасных для следования поездов; б) снимать сигналы, ограждающие места работ, до полного окончания работ и проверки состояния пути.

Для установки и охраны переносных сигналов, ограждающих путевые работы, руководитель работ выделяет сигналистов, выдержавших установленное испытание.

Сигналисты должны иметь при себе комплект ручных сигналов, коробку с петардами и в необходимых случаях переносные щиты. Для отличия от других работников железнодорожного транспорта они имеют фуражки следующего образца:

а) верх жёлтого цвета с кантом зелёного цвета;

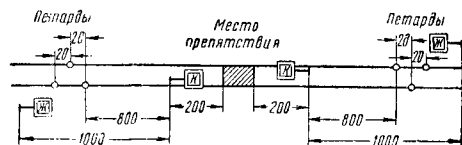
б) околыш тёмнозелёного цвета с кантом зелёного цвета.

Распоряжение о снятии сигналов может дать только лицо, давшее распоряжение об их установке, или лицо, заранее уполномоченное и указанное сигналистам.

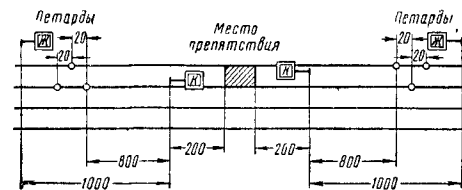
При работах раскнутым фронтом руководитель обязан установить телефонную связь с работниками, поставленными у сигналов, ограждающих место работ.

### Ограждение мест препятствий для движения поездов

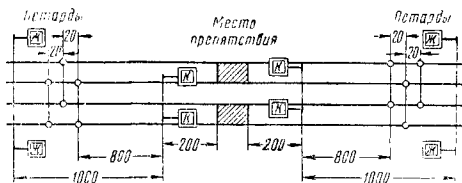
На перегоне ограждение мест препятствий производят по схемам, указанным на фиг. 48, 49 и 50 (размеры в м). Места производства работ сигналами остановки ограждаются следующим образом.



Фиг. 48. Схема ограждения препятствия на однопутном участке



Фиг. 49. Схема ограждения препятствия на одном из путей двухпутного участка



Фиг. 50. Схема ограждения препятствия на обоих путях двухпутного участка

Красный сигнал ставится на самом месте работ посередине колеи на шесте длиной 3 м.

На расстоянии 200 м от границ работ по обе стороны ставятся также красные сигналы — щиты. Эти красные щиты охраняются сигналистами и устанавливаются внутри колеи вплотную к правому рельсу по ходу поезда на шесте длиной 2 м.

На 800 м от этих сигналов укладываются по три петарды; первая петарда укладывается на правом рельсе (если стать лицом к месту работ), вторая петарда — через 20 м на левом рельсе и третья — ещё через 20 м на правом рельсе.

На расстоянии 200 м от первой петарды, расположенной в направлении к месту работ, ставятся сигналы уменьшения скорости. Эти сигналы (жёлтые) устанавливаются справа от пути по ходу поезда на расстоянии не ближе 2 м от крайнего рельса на шесте длиной 3 м.

Сигналист, установив жёлтый сигнал, возвращается к петардам. Он охраняет жёлтый сигнал и петарды, имея при себе ручные сигналы для связи с местом работ и применения в исключительных случаях внезапного загромождения или порчи пути в неограждённой красными сигналами зоне, при опасных неисправностях в проходящем поезде и т. п., т. е. во всех случаях, угрожающих безопасности движения поездов или жизни людей, независимо от того, выдано ли предупреждение поездам или нет.

В случае, когда красный сигнал на месте работ не снят, сигналист у петард встречает поезд порученными ему сигналами, а именно: неснятыми с пути петардами и установленным жёлтым шитом.

Если сигналисту, охраняющему петарды, не виден красный сигнал, стоящий на расстоянии 200 м от места работ, то ставятся промежуточные сигналисты с ручными сигналами, передающие сигналы о приближении поезда или о снятии петард.

Сигналы остановки снимаются следующим порядком. Сигналист, охраняющий петарды, услышав или увидев приближающийся поезд, должен давать сигналы: рожком (один длинный звук при подходе нечётного поезда и два длинных звука при подходе чётного поезда) и ручным красным флажком (махая сверху вниз) до тех пор, пока не убедится в том, что его сигнал замечен руководителем работ или сигналистом у красного сигнала; сигналист, стоящий у красного сигнала, тем же порядком извещает руководителя работ.

Руководитель работ должен повторить сигналы, подаваемые сигналистами, в знак того, что о подходе поезда ему известно, после чего сигналисты прекращают подачу сигналов.

Получив извещение от сигналистов о приближении поезда, руководитель работ обязан немедленно прекратить работы, привести путь в исправное состояние, после чего снять сигнал на месте работ и рожком (одним длинным звуком) с одновременным маханием ручным жёлтым флажком над головой дугообразно слева направо и справа налево разрешает сигналистам снять красный сигнал и петарды.

Сигналист, стоящий у петард, может снять их только тогда, когда снят не только красный сигнал на месте работ, но снят также красный сигнал, установленный на расстоянии 200 м от места работ.

Если поездам выдаётся предупреждение об уменьшении скорости следования по месту работ, то жёлтые сигналы после снятия петард остаются на своём месте. Сигналист, охраняющий петарды, после снятия их встречает

поезд с развёрнутым жёлтым флажком, а сигналист, охраняющий петарды с другой стороны от места работ, встречает поезд со свёрнутым жёлтым флажком.

Сигналисты у красных сигналов, установленных на расстоянии 200 м от места работ, стоят с развёрнутыми красными ручными сигналами. При снятии красных сигналов в том случае, если поездам даётся предупреждение об уменьшении скорости по месту работ, они встречают поезд с развёрнутым жёлтым ручным сигналом.

Если скорость по месту работ уменьшаться не должна, то жёлтые сигналы снимаются после того, как сняты петарды и все сигналисты встречают поезд со свёрнутыми жёлтыми ручными сигналами.

### Ограждение мест препятствий на станционных путях и стрелочных переводах

Работы, требующие ограждения сигналами остановки, ограждаются следующим порядком.

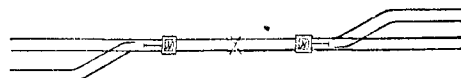
На станционных путях при необходимости оградить опасное место все ведущие к этому месту стрелки устанавливаются в такое положение, чтобы на это место не мог попасть подвижной состав. На опасном месте устанавливается красный сигнал (фиг. 51). Стрелки



Фиг. 51. Схема ограждения опасного места на станционном пути при закрытых или запертых ведущих на этот путь стрелках

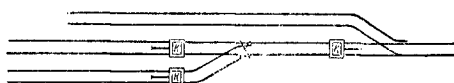
в таком положении запираются или зашиваются костылями.

Если же какие-либо из этих стрелок направлены остриями в сторону опасного места и не дают возможности изолировать путь, то между остриями каждой такой стрелки устанавливаются сигналы остановки (фиг. 52).



Фиг. 52. Схема ограждения опасного места на станционном пути при невозможности запереть или зашить ведущие на него стрелки

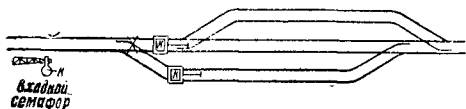
При необходимости оградить опасное место на стрелочном переводе сигналы остановки устанавливаются с обеих сторон на прилегающих к стрелочному переводу путях не ближе 50 м (фиг. 53).



Фиг. 53. Схема ограждения опасного места на стрелке

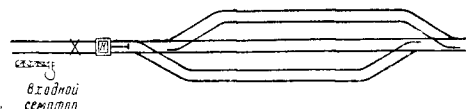
Если стрелочный перевод входной, то со стороны перегона переносный сигнал не ставится и стрелочный перевод ограждается

закрытым входным семафором или светофором. Со стороны станции красные сигналы ставятся на прилегающих к стрелке путях не ближе чем за 50 м (фиг. 54).



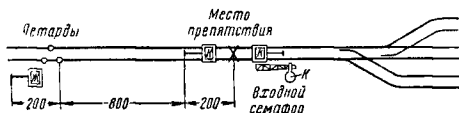
Фиг. 54. Схема ограждения опасного места на входной стрелке

Если опасное место находится между входным стрелочным переводом и входным сигналом, то со стороны перегона оно ограждается закрытым входным сигналом, а со стороны станции — установкой сигнала остановки между острьями входного стрелочного перевода (фиг. 55).



Фиг. 55. Схема ограждения опасного места между входной стрелкой и входным сигналом

Опасное место за входным сигналом в пределах до 1 200 м на однопутном участке ограждается со стороны перегона так же, как и на перегоне, а со стороны станции — установкой сигнала остановки против входного сигнала (фиг. 56) с обязательной записью



Фиг. 56. Схема ограждения опасного места за входным сигналом

в журнал осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ.

В случае работы с ограждением сигналами остановки в пределах до 1 200 м от входной стрелки по правильному пути на двухпутном участке ограждение производится со стороны перегона так же, как и на перегоне, а со стороны станции — установкой красного сигнала у острьяков выходной стрелки с укладкой около неё петард в количестве трёх штук.

### ОГРАЖДЕНИЕ СИГНАЛАМИ УМЕНЬШЕНИЯ СКОРОСТИ

Ограждение места работ сигналами уменьшения скорости выполняют по схемам, указанным на фиг. 57, 58 и 59. Сигналы уменьшения скорости устанавливаются на расстоянии 600 м в обе стороны от концов места работ справа от пути по ходу поезда на расстоянии не ближе 2 м от крайнего рельса на шесте длиной 3 м.

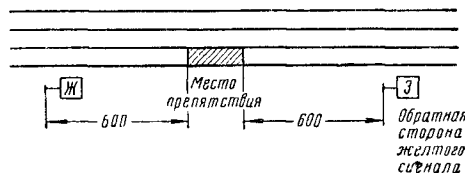
На главных, приёмо-отправочных и обгонных путях и стрелочных переводах на них в пределах станций, где поезда следуют без снижения скорости, места работы, требующие



Фиг. 57. Схема ограждения места работ на однопутной линии сигналами уменьшения скорости

уменьшения скорости ниже установленной приказом начальника дороги, ограждаются жёлтыми переносными щитами следующим порядком.

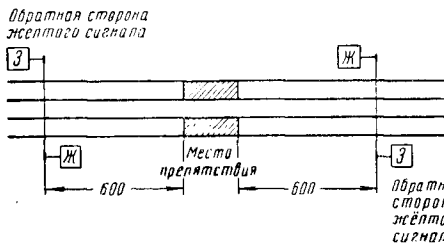
1. При производстве работ на главном, приёмо-отправочном или обгонном пути или



Фиг. 58. Схема ограждения места работ сигналами уменьшения скорости на одном из путей двухпутной линии

стрелочных переводах в пределах между входными и выходными стрелками щиты устанавливаются:

- на однопутных участках у входных стрелок с правой стороны по ходу поезда;
- на двухпутных участках у входных и выходных стрелок с правой стороны по



Фиг. 59. Схема ограждения места работ сигналами уменьшения скорости на обоих путях двухпутной линии

правильному направлению.

2. При производстве работ между стрелками, острьяки которых направлены в сторону места работ, сигналы уменьшения скорости устанавливаются у этих острьяков с правой стороны по ходу поезда к месту работ.

Если работы производятся на входном стрелочном переводе или между входным стрелочным переводом и входным сигналом, то:

- на однопутных участках со стороны перегона устанавливают жёлтый переносный щит против входного сигнала, а со стороны станции — на расстоянии 600 м от места работ с правой стороны по ходу поезда;
- на двухпутных участках жёлтый щит ставится против входного сигнала с правой

стороны по правильному направлению движения; со стороны станции сигналы не устанавливаются.

Место производства работ за входными сигналами в пределах до 1200 м ограждается со стороны перегона так же, как и на перегоне, а со стороны станции — установкой переносного жёлтого щита против входного сигнала.

В случае производства путевых работ с ограждением сигналами уменьшения скорости в пределах до 1200 м от входной стрелки по правильному пути на двухпутном участке ограждение производится со стороны перегона так же, как и на перегоне, а со стороны станции — установкой жёлтого сигнала против входной стрелки.

Знаки «Свисток» устанавливают с обеих сторон от места работ на расстоянии 500 — 1000 м в зависимости от слышимости по местным условиям, справа по ходу поезда, на расстоянии не ближе 2 м от крайнего рельса.

#### Работы, ограждаемые сигналами остановки

Этими сигналами ограждаются следующие работы.

1. Разгонка зазоров моторными приборами и другими ударными приборами с применением хомутов, с разрывом колеи.

2. Сплошная смена загрязнённого балласта ниже подошвы шпал.

3. Подъёмка пути ручными домкратами при высоте подъёмки свыше 6 см и ручными путеподъёмниками при любой высоте подъёмки.

4. Передвижка пути одновременно протяжением более звена на величину свыше 6 см.

5. Замена путевой решётки при реконструкции пути с устройством песчаной подушки.

6. Замена деревянных прогонов, коренных и конусных свай и стоек опор деревянных мостов.

7. Исправление пути на пучинах укладкой пучинных подкладок толщиной свыше 50 мм.

8. Сплошная смена рельсов.

9. Сплошная смена металлических частей стрелочного перевода.

10. Постановка стрелок и стыков на щебень.

11. Выправка и замена опорных частей и свинцовых прокладочных листов мостов.

12. Замена мостовых ферм малых пролётов.

13. Подъёмка пролётных строений при выправке профиля пути.

14. Смена подферменных камней.

15. Снятие и установка пакетов (при всех видах работ).

В период производства указанных работ скорость следования поездов и одиночных локомотивов после снятия сигналов остановки устанавливается в 15 км/час.

16. Сплошная смена мостовых брусьев.

17. Сплошная смена переводных брусьев.

18. Одиночная смена мауерлатных и подферменных брусьев.

19. Замена уравнильных приборов на мостах.

20. Смена сдвоенных шпал на изолирующих стыках.

В период производства указанных работ скорость следования поездов и одиночных локомотивов после снятия сигналов остановки устанавливается 25 км/час.

21. Одиночная смена рельсов.

22. Смена накладок.

23. Смена отдельных металлических частей стрелочного перевода (остряков, рамных рельсов, крестовин и контррельсов).

24. Сварочно-наплавочные работы с нарушением цельности пути (разболчивание рельсовых стыков, снятие отдельных металлических частей стрелочного перевода).

При производстве сварочных работ на участках пути, оборудованных автоблокировкой и электрической централизацией, необходимо предварительно согласовать работы с начальником дистанции сигнализации и связи и руководствоваться инструкцией о порядке выполнения работ, утверждённой ЦП и ЦШ МПС от 11/XII 1947 г.

25. Сплошная перешивка пути с расшивкой более трёх смежных шпал.

26. Одиночная смена мостовых брусьев.

27. Регулировка зазоров ударными приборами с применением хомутов без разрыва колеи.

28. Устройство подмостей для окраски, штукатурки, клёпки и другие работы, выполняемые в пределах габарита приближения строений.

29. Околка наледей в тоннелях.

30. Текущие и ремонтные работы в тоннелях (осмотр и обмер отделки, удаление слабых камней и т. п.) с применением передвижных или переносных подмостей.

31. Проверка шаблонами мест установки кружал и вырубка штраб для кружал в нижней части тоннеля.

32. Соседний путь на участке работы балластера при дозировке.

33. Путевой вагончик, находящийся на пути.

34. Путевые тележки, рельсосверлильные станки, находящиеся на пути.

В период производства указанных работ, после снятия сигналов остановки, поезда пропускаются без ограничения скорости.

#### Работы, ограждаемые сигналами уменьшения скорости

Этими сигналами ограждаются следующие работы.

1. Смена и добавление шпал с заменой балласта до подошвы шпал.

2. Выправка пути, поднятого балластировочной машиной.

3. Раскопка конусов насыпей у опор мостов.

4. Устройство поперечных дренажных прорезей в верхней части земляного полотна для осушения балластных корыт.

5. Исправление пути на пучинах укладкой пучинных подкладок толщиной от 10 до 50 мм. Скорость следования поездов по месту производства указанных работ устанавливается 15 км/час.

6. Подъёмка пути ручными домкратами на высоту до 6 см. Скорость следования поездов по месту производства указанной работы устанавливается 25 км/час.

7. Устройство осушительных прорезей в насыпях и замена пучинистого грунта (с уменьшением скорости по проекту организации работ).

О работах, которые ограждаются сигналами остановки и уменьшения скорости, поездам должны выдаваться предупреждения.

#### Работы, ограждаемые знаками «Свисток»

Знаками «Свисток» ограждаются следующие работы:

1. Выправка и подбивка пути пневматическими, электрическими и ручными шпало-подбойками.

2. Сплошная замена и добавление металлических подкладок с одновременной расшивкой не более двух смежных концов шпал на звене.

3. Одиночная смена шпал и переводных брусев.

4. Частичная перегонка шпал.

5. Исправление толчков подсыпкой или подбивкой.

6. Регулировка зазоров винтовыми приборами без разрыва колеи.

7. Рихтовка пути.

8. Исправление подуклонки рельсов.

9. Исправление пути на пучинах укладкой пучинных карточек толщиной до 10 мм с одновременной расшивкой не более трёх концов смежных шпал.

10. Смена переводного механизма стрелочного перевода при зашитых остряхах.

11. Наплавка рельсовых концов на перегонах.

12. Окраска мостов и другие работы, связанные с нахождением рабочих в пределах габарита приближения строений.

13. Перешивка пути с одновременной расшивкой не более трёх концов смежных шпал и другие работы, выполняемые путевой бригадой и не ограждаемые сигналами остановки или уменьшения скорости.

#### Порядок заявки о выдаче предупреждений и отмене их

Для производства предвиденных путевых работ заявки о выдаче предупреждений дают:

а) начальники дистанций пути на срок до трёх суток;

б) начальники дорог телеграммой на срок свыше трёх суток;

в) начальники дорог приказом, если работы по устранению причин, вызывающих выдачу предупреждений, будут продолжаться свыше пяти суток;

г) дорожные мастера на период работы путевого вагончика.

Для производства не предвиденных работ по устранению обнаруженных неисправностей пути или сооружений, угрожающих безопасности движения и требующих ограждения сигналами остановки или сигналами уменьшения скорости, заявки о выдаче и отмене предупреждений даются дорожным мастером, а при его отсутствии бригадиром пути с немедленным сообщением об этом начальнику дистанции пути.

Заявление о нарушении цельности и устойчивости пути и сооружений или о на-

личии препятствий на пути и сооружениях могут даваться любым работником железнодорожного транспорта и даже посторонними лицами, заметившими опасность для движения поездов.

При получении заявления от машиниста, главного кондуктора, другого работника дороги или постороннего лица о замеченном повреждении, препятствии или неисправности пути и сооружений дежурный по станции обязан немедленно уведомить об этом поездной телеграммой или телефонограммой соседнюю станцию и передать это сообщение старшему местному работнику пути, не ниже дорожного мастера, а при его отсутствии — бригадиру пути, который устанавливает условия дальнейшего следования поездов соответствующей записью в книгу предупреждений.

После такого заявления первый поезд может быть отправлен на перегон только при сопровождении дорожного мастера, а при его отсутствии — бригадира пути хотя бы с соседнего рабочего отделения.

Машинисту и главному кондуктору этого поезда должно быть выдано письменное предупреждение:

а) об обязательной остановке поезда в пределах километра, смежного с тем, на котором была обнаружена неисправность;

б) в отношении дальнейшего следования поезда руководствоваться указаниями сопровождающего поезд работника дистанции пути.

Заявки о выдаче предупреждений даются письменно, телеграммой или телефонограммой дежурному того раздельного пункта, к которому предупреждение относится, или дежурному любой из станций, прилегающих к перегону, если предупреждение касается места, находящегося на перегоне. Заявка о предупреждении, данная телефонограммой, должна быть подтверждена письменно.

Заявка о выдаче предупреждений на производство предвиденных работ должна даваться с таким расчётом, чтобы станцией она была получена не позже чем за 3 часа до начала действия предупреждения.

До тех пор, пока руководитель работ не получит подтверждения станции о том, что заявка о выдаче предупреждений ею получена, запрещается приступать к предвиденным работам.

Подтверждением в получении заявки о выдаче на поезда предупреждений являются:

- расписка дежурного по станции в книге предупреждений под записью лица, сделавшего заявку;
- копия телеграммы или телефонограммы, поданной со станции, получившей заявку, в адрес станций, которые должны давать на поезда предупреждения;
- расписка дежурного по станции в получении заявки, если заявка была принята в письменном виде.

В заявках о выдаче предупреждений должно указываться:

- точное обозначение места пути, к которому относится предупреждение (километр, перегон и номер пути);
- причины, вызывающие выдачу предупреждений;
- меры предосторожности при движении поездов;
- начало и срок действия предупреждения.

Отменить предупреждение имеет право только работник, давший его, или непосредственный его начальник. Начальник дистанции пути имеет право во избежание излишней задержки поездов поручить отмену предупреждения по окончании работ дорожному мастеру местного околотка.

Отмена производится письменно, телеграммой или же собственноручной отметкой в книге предупреждений и заверяется подписью лица, заявившего отмену с указанием месяца, числа и времени.

Выдача длительных предупреждений является крайней мерой. По каждому такому предупреждению должно быть немедленно произведено расследование о причинах выдачи и приняты оперативные меры по быстрой отмене предупреждения. Длительное предупреждение об ограничении скорости движения поездов ниже 25 км/час по неисправности верхнего строения пути может быть введено лишь на краткий срок, как исключительная крайняя мера начальником дороги только после натурной проверки пути лично начальником дистанции пути и участковым ревизором по безопасности движения поездов; по каждому такому предупреждению должен быть издан специальный приказ по дороге с указанием необходимых мероприятий для отмены предупреждения, сроков их выполнения и ответственных лиц.

#### **Порядок оформления закрытия перегонов, станционных путей и стрелочных переводов для производства работ**

Закрытие перегона для производства работ может разрешаться только распоряжением начальника дороги.

Выходы на закрываемый путь с обеих сторон станции, ограничивающих перегон, должны быть ограждены сигналами остановки, охраняемыми стрелочниками.

Закрытие и открытие перегона производится приказом поездного диспетчера перед началом работ и по окончании их.

При отсутствии телефонной связи с местом работ содержание диспетчерского приказа о состоявшемся фактическом закрытии перегона или пути дежурный по станции, ближайший к месту работ, сообщает нарочному, командированному с места работ.

Воспрещается приступать к работам до получения руководителем работ копии приказа диспетчера или зарегистрированной телефонограммы о состоявшемся закрытии пути и до ограждения места работ сигналами.

Перегон открывают только после уведомления руководителя работ об окончании работ и исправности пути и возможности открытия перегона или пути для движения поездов. Уведомление руководитель работ при наличии телефонной связи передаёт непосредственно поездному диспетчеру специальной телефонограммой; при отсутствии телефонной связи руководитель работ посылает письменное уведомление об окончании работ и возможности открытия перегона или пути для движения поездов дежурному ближайшей станции, который передаёт содержание его поездному диспетчеру.

Запрещается производить работы на стан-

ционных путях, связанных с безопасностью движения поездов и маневровых передвижений, без разрешения дежурного по станции.

О всех работах на станционных путях (в том числе и сварочно-наплавочных), связанных с безопасностью движения поездов, должна быть сделана соответствующая запись руководителем работ (местным дорожным мастером, бригадиром пути) в журнал осмотра путей, стрелок и устройств СЦБ; под этой записью расписывается дежурный по станции. В записи должно быть указано, какие пути и стрелки закрываются на время работ.

#### **Обязанности руководителя работ при пропуске поезда по месту производства работ**

Работник пути в соответствии со своей должностью может производить только те путевые работы, которые указаны в Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. Перед пропуском поезда руководитель работ обязан тщательно осмотреть путь на протяжении места работ и, только убедившись в его исправности, может дать распоряжение о снятии сигналов.

Прежде чем пропустить поезд по месту работ, должны быть выполнены следующие работы:

а) если поезд пропускается без уменьшения скорости, рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы не менее чем двумя костылями с установкой подкладок; стыки должны иметь не менее двух затянутых болтов на каждом конце рельса; шпалы должны быть полностью уложены на свои места и подбиты, шпальные ящики засыпаны; путь в плане не должен иметь углов; отводы при подъёмке пути должны быть не круче 0,003;

б) если поезд пропускается по месту работ с уменьшенной скоростью, рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы не менее чем двумя костылями, стыки должны иметь не менее двух затянутых болтов на каждом конце рельса; шпалы и брусья должны быть полностью уложены на свои места, подшопаны с подбивкой под рельсы; междушпальные ящики, в том числе и стыковые, на каждом звене должны быть засыпаны балластом не менее чем на половину высоты; отводы при подъёмке должны быть не круче 0,005 без перекосов; путь в плане не должен иметь углов.

Выезды на перегон балластировочных машин, путевых стругов, кранов, рельсоукладчиков, прорезекопателей и других специальных машин, а также хозяйственных поездов для разгрузки и уборки материалов верхнего строения, мостовых конструкций и производства путевых работ производятся только по приказу поездного диспетчера, адресованному станциям, ограничивающим данный перегон.

При комплексных работах по реконструкции, капитальному и среднему ремонту пути, сплошной смене рельсов, искусственным сооружениям и другим строительно-монтажным работам в соответствии с технологическим процессом в светлое время суток разрешает-

ся работа на перегоне одновременно нескольких хозяйственных поездов и машин. При этом хозяйственные поезда, отправляемые вслед один за другим, должны следовать в расстоянии один от другого не менее 1 км, что обеспечивается руководителем работ.

Хозяйственные поезда, отправляемые на перегон с различных станций навстречу один другому, могут следовать только до установленного пункта, на котором устанавливается сигнал остановки, при этом расстояние между пунктами остановки встречных поездов должно быть не менее 1 км.

Все путевые машины, краны и хозяйственные поезда могут находиться на перегоне не более разрешенного дежурным по станции времени.

Если путевая машина, кран или хозяйственный поезд имеют стоянку на перегоне, они должны быть ограждены сигналами согласно Правилам технической эксплуатации. Ограждение производится распоряжением главного кондуктора хозяйственного поезда или снегоочистителя, в распоряжение которого руководитель работ обязан предоставить необходимое число сигнальщиков.

Если на перегоне двухпутного участка балластировочная машина производит дозировку балласта или вырезку загрязненного балласта с междупутья, путеукладчик Платова — разборку и укладку рельсовых звеньев, а также переворачивание нижних звеньев, рельсоукладчик — разборку и укладку рельсов, уборочная машина Балашенко — вырезку балласта с междупутья, кран — погрузочно-разгрузочные работы, т. е. когда производятся работы, нарушающие габаритность, то участок работы ограждается с обеих сторон по соседнему пути сигналами остановки следующим образом: на расстоянии 800 м от места работ укладывают петарды; сигналист отходит от них в сторону работ на 20 м и показывает красный сигнал в сторону перегона; на самой машине должен находиться сигналист с красным щитом. При работе балластировочной машины на большом раскинутом фронте, когда видимость ухудшается, выставляются промежуточные сигналисты.

### **ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ ПУТЕВЫМИ ВАГОНЧИКАМИ И СЪЁМНЫМИ ДРЕЗИНАМИ И ОГРАЖДЕНИЕ ИХ СИГНАЛАМИ**

Движение дрезин съёмного типа и путевых вагончиков производится без выдачи поездных документов на право занятия перегона. Порядок движения съёмных дрезин и путевых вагончиков в тоннелях устанавливается начальником дороги.

Движение путевых вагончиков и дрезин ни в коем случае не должно вызывать какое бы то ни было нарушение следования поездов по расписанию. Для обеспечения этого:

а) сопровождающий дрезину или путевой вагончик старший работник дистанции пути или связи должен иметь при себе расписание поездов и перед отправлением со станции на перегон получить сведения от дежурного по раздельному пункту о фактическом движении поездов. При хранении дрезин или вагончика

на перегоне и наличии телефонной связи работник пути при отправлении на перегон должен получить от дежурного по станции указанную справку по телефону;

б) количество людей, сопровождающих дрезину или путевой вагончик, должно быть достаточным для немедленной уборки их и грузов с пути при приближении поезда;

в) вагончики и съёмные дрезины, следующие по участкам, оборудованным автоблокировкой, должны иметь оси с изоляцией, чтобы наличие их на блок-участке не вызвало закрытия ограждающего этот блок-участок светофора.

Категорически запрещается выезд на перегон путевых вагончиков и дрезин без выдачи предупреждений поездам и без получения от дежурного по раздельному пункту письменной справки или телефонограммы (при наличии телефонной связи) о фактическом движении поездов.

Выезд путевого вагончика или съёмной дрезины с перегонов, на которых отсутствует телефонная связь как исключение, в самых необходимых случаях (для замены лопнувшего рельса, размыва и т. п.), разрешается без указанной справки. В этом случае сопровождающий дрезину или путевой вагончик старший работник дистанции пути или связи должен принять меры к особой бдительности и указать сигнальстам, что поезда не имеют предупреждения.

Транспортная мотодрезина ТД-5 без прицепов при перевозке людей в количестве 4 или 6 чел., обеспечивающих съём её с пути, а также с одним или двумя прицепами при перевозке людей в количестве не менее 4 чел. на каждую подвижную единицу следует по перегону на правах съёмной дрезины без занятия перегона.

Транспортная дрезина без прицепа или с прицепами выпускается на перегон как несъёмная подвижная единица с занятием перегона в следующих случаях: а) при наличии людей на дрезине и прицепах в количестве, менее предусмотренного для обеспечения съёма её с пути; б) при перевозке грузов (рельсы, шпалы, крепления, отдельные механизмы и т. д.).

Запрещаются выход на перегон и возвращение с перегона дрезины с прицепами как несъёмной единицы (с занятием перегона) при отсутствии на прицепах тормозильщиков.

Во всех случаях движения дрезины на станциях и на перегоне на ней обязательно устанавливаются на заднем борту сиденья с левой стороны днём красный сигнальный диск и ночью — фонарь с красным огнём.

Если дрезина следует с одним или двумя прицепами, то указанный сигнал устанавливается на последнем прицепе.

При разгрузке тяжёлых грузов (рельсов, шпал и т. д.) дрезина с прицепами ограждается сигналами остановки следующим образом: с обеих сторон от дрезины на расстоянии 800 м сигналисты укладывают петарды и, отойдя от них в сторону дрезины на 20 м, показывают красный сигнал в сторону перегона.

Накануне того дня, в который назначается работа гружёного вагончика, бригадир пути



обязан сообщить дорожному мастеру, на каких километрах и в какие часы будет работать гружённый вагончик. Дорожный мастер делает дежурному по станции заявку о выдаче предупреждения и высылает бригадиру пути разрешение на работу вагончика.

В случае необходимости немедленной ликвидации обнаруженных неисправностей пути допускается пользование путевым вагончиком без предварительной заявки на выдачу предупреждений.

Работа путевых вагончиков ночью, а также при сильных туманах, снегопадах и метелях разрешается только в экстренных случаях для ликвидации обнаруженных неисправностей пути.

Работа путевого вагончика на станционных путях допускается только с разрешения дежурного по станции с обязательной записью в «Журнал осмотра путей, стрелок и устройств СЦБ», после чего расписывается дежурный по станции. Ограждение вагончика производится с обеих сторон сигналами остановки, которые устанавливаются на пути против контрольных столбиков стрелочных переводов. Все ведущие к этому месту стрелки устанавливаются в такое положение, чтобы на путь, где работает вагончик, не мог попасть подвижной состав.

Воспрещается оставлять на пути вагончик, хотя бы ограждённый сигналами, без людей, которые могли бы в случае надобности снять вагончик с пути.

Путевые вагончики и съёмные дрезины хранятся у путевых зданий запёртыми на замок.

При работе с одноосной тележкой при ней должны находиться не менее двух рабочих, а при работе с двухколёсной однорельсовой тележкой один рабочий.

При работе с путевым вагончиком или двухосными путевыми тележками ответственным руководителем работ может быть работник пути по должности не ниже бригадира пути, при работе с однорельсовыми путевыми тележками на участках работ, не ограждаемых сигналами остановки, — не ниже старшего путевого рабочего.

Путевые вагончики, съёмные дрезины и электростанции (перемещающиеся по рельсовому пути) при нахождении на перегоне должны иметь:

а) на однопутных участках и при движении по неправильному пути двухпутного участка днём щит красного цвета с обеих сторон или развёрнутый красный флаг на шесте, а ночью — видимый спереди и сзади красный огонь фонаря, укрепленного на шесте;

б) на двухпутных участках при следовании по правильному пути днём щит, окрашенный с передней стороны в белый, а с задней — в красный цвет, а ночью — впереди белый и сзади красный огонь фонаря, укрепленного на шесте.

Путевые вагончики и электростанции при движении на перегоне должны быть ограждены на 800 м с обеих сторон ещё переносными красными сигналами, переносимыми одновременно с их передвижением.

Сигналисты, ограждающие вагончик и электростанции с обеих сторон, а также ра-

ботник, руководящий передвижением, должны быть снабжены кроме флагов и фонарей ещё обязательно петардами и духовыми рожками для подачи в сторону вагончика или электростанции сигналов о приближении поезда, а в сторону поезда — сигналов остановки, если это потребуется.

Если на двухпутном участке по соседнему пути будет следовать встречный поезд, то переносный сигнал, ограждающий вагончик или электростанцию с передней стороны, до прохода поезда снимается.

Сигналисты с переносными сигналами остановки для ограждения вагончиков и электростанций должны быть расставлены до остановки путевого вагончика или электростанции на путь.

Если переносные сигналы впереди и сзади на расстоянии 800 м не будут по местным условиям видны с вагончика или электростанции, то выставляются промежуточные сигналисты.

Ограждающие вагончик или электростанцию сигналы могут быть сняты только после снятия с пути самого вагончика или электростанции.

При хорошей видимости двухколёсные однорельсовые тележки, а также путеизмерительные и дефектоскопные тележки и рельсосверлильные станки ограждаются сигналами остановки, устанавливаемыми на тележке или станке, как на вагончике.

При плохой видимости (в туманную или снежную погоду, при крутых кривых в выемках, лесистой местности и т. д.), а также при пользовании на электрифицированных участках перечисленными выше транспортными средствами, дефектоскопными и путеизмерительными тележками, рельсосверлильными станками они ограждаются переносными сигналами остановки так же, как путевые вагончики, с обязательной выдачей предупреждений на поезда.

Пользование путевыми и дефектоскопными тележками, а также работа рельсосверлильных станков в туманную или снежную погоду допускается лишь в исключительных случаях для ликвидации опасных неисправностей пути.

При остановке путевого вагончика для погрузки или разгрузки материалов или инструмента сигналисты укладывают с обеих сторон от вагончика на расстоянии 800 м по три петарды и, отойдя от них в сторону вагончика на 20 м, показывают красный сигнал в сторону перегона.

Механик дефектоскопной тележки и его помощник должны иметь при себе во время работы ручные сигналы и петарды для ограждения мест, угрожающих безопасности движения поездов.

При перевозках на двухколёсных однорельсовых или одноосных тележках рельсов и шпал более 2 шт. одновременно ограждение сигналами производится так же, как путевых вагончиков.

Для быстрого снятия с пути двухколёсной однорельсовой тележки и удаления перевозимого груза на габаритное расстояние на двухпутных и многопутных линиях ставить её только на полевую (откосную) нить и рукояткой в сторону пути.

### Ограждение обходчиком обнаруженного на перегоне препятствия для движения поездов

Для встречи поездов путевые, мостовые и тоннельные обходчики, дежурные по переезду во всех случаях должны сходить с середины пути на обочину заблаговременно, но не менее чем за 400 м от приближающегося поезда.

Встречающий проходящий поезд, отдельный паровоз, дрезину, путевой вагончик или дефектоскопную тележку обязан подать сигнал рожком (один длинный звук при приближении нечётного поезда и два длинных звука при приближении чётного поезда) и, став на обочину земляного полотна с любой (как с правой, так и с левой) стороны по ходу поезда лицом к поезду с полуоборотом головы навстречу движению, показывать в вытянутой руке требуемый сигнал (при свободном пути: днём — жёлтый свёрнутый флаг и ночью — белый огонь ручного фонаря; при необходимости уменьшения скорости: днём — жёлтый развёрнутый флаг, ночью — жёлтый огонь ручного фонаря, а при необходимости остановки поезда — красный сигнал).

Если немедленно вслед за проходом поезда по одному пути проходит поезд встречного направления по другому пути, этот поезд встречают, оставаясь на месте.

Дежурный по переезду при спаренных механизированных шлагбаумах, как правило, встречает поезд со стороны управления; перебегать через пути перед поездом запрещается.

При проходе поезда встречающий наблюдает за его исправностью, правильным положением погрузки, наличием сигналов; для осмотра хвоста поезда он должен повернуться в сторону уходящего поезда, продолжая оставаться на месте, и показывать в вытянутой руке соответствующий сигнал. Пропустив поезд и убедившись в его исправности, дежурный по переезду, тоннельный, мостовой и путевой обходчик возвращаются к своей прежней работе.

После прохода путевого вагончика, дефектоскопной тележки или съёмной дрезины встречающий их должен заменить жёлтый сигнал красным и держать его до тех пор, пока покажется сигнарист, ограждающий вагончик или тележку сзади, или пока дрезина не удалится от обходчика на расстояние не менее пяти телеграфных пролётов.

При обнаружении в пути препятствий для движения поездов (лопнувший рельс, размыв пути, обвал, снежный занос, в котором может остановиться поезд, и т. п.) путевой обходчик должен немедленно сигналом общей тревоги (один длинный и три коротких звука духового рожка) вызвать на помощь ближайшего путевого обходчика, путевых рабочих или же проходящих лиц.

Подавая сигнал тревоги, путевой обходчик должен поступать в зависимости от обстоятельств следующим образом:

1) когда он твёрдо уверен, с какой стороны должен быть первый поезд, то должен идти навстречу этому поезду и, пройдя 800 м от места препятствия, оградить его петардами, после чего вернуться к месту препятствия;

2) если подход поездов ему неизвестен, он должен:

а) на однопутном участке при одинаковой видимости в обе стороны или в ночное время оставаться у места препятствия, а при плохой видимости в одну сторону в светлое время идти в сторону плохой видимости, уложить петарды на расстоянии 800 м, затем оградить опасное место с другой стороны и вернуться на место препятствия;

б) на двухпутном и многопутном участках — при наличии препятствия на одном пути идти в сторону ожидаемого поезда правильного направления и уложить петарды на расстоянии 800 м от препятствия; при наличии препятствий на двух и более путях оставаться у места препятствия.

Когда путевой обходчик уходит с места препятствия для укладки петарды, он должен непрерывно подавать сигнал общей тревоги, на месте препятствия оставить красный сигнал (днём красный флаг, а ночью фонарь с красным огнём), укрепив его имеющимися средствами. Красный огонь фонаря должен быть направлен в сторону, противоположную той, куда идёт путеобходчик укладывать петарды. Уложив петарды как днём, так и ночью, путевой обходчик возвращается к месту препятствия.

Во всех случаях, когда путевой обходчик остаётся у места препятствия, он продолжает давать сигналы общей тревоги и должен прислушиваться и смотреть, не приближается ли поезд. При плохой видимости с места препятствия в выемке надо подняться на верх её откоса.

Услышав или заметив приближающийся поезд, путевой обходчик должен бежать ему навстречу, подавая сигнал остановки, и уложить петарды в том месте, где успеет. При одновременном приближении поездов с обеих сторон при препятствии для движения на обоих путях двухпутного участка путевого обходчик должен бежать навстречу тому поезду, который имеет большую скорость.

Если на сигнал тревоги явится соседний путевой обходчик или иной работник, имеющий при себе ручные сигналы, то обнаруживший препятствие путевой обходчик и прибывший работник с обеих сторон ограждают препятствие петардами на расстоянии не менее 800 м.

Если прибывший на сигнал тревоги работник не имеет петард и ручных сигналов, то путевой обходчик выдаёт ему три петарды и оба идут в разные стороны и ограждают место препятствия, укладывая петарды на расстоянии не менее 800 м от препятствия. В дневное время путевой обходчик выдаёт прибывшему работнику также красный флаг (оставляя себе жёлтый) и разъясняет ему правила подачи сигнала остановки. После укладки петард путевой обходчик и явившийся на сигнал тревоги остаются у петард в ожидании поезда. Если на сигнал тревоги явится второй работник пути или человек, не работающий на транспорте, то, не выдавая ему сигнала, путевой обходчик должен послать его за ближайшим бригадиром пути или дорожным мастером.

При препятствии на одном пути двухпутного участка путевой обходчик должен остановить поезд, следующий по соседнему пути, и заявить машинисту или главному кондук-

тору о наличии препятствия с указанием километра и пути.

Если путевой обходчик или любой работник пути заметят в поезде неисправность, требующую остановки поезда (наличие колёс, идущих «юзом», колёс, бандажи которых издают сильные удары из-за ползунов и выбоин, пожар, падение с поезда человека или груза, неправильное положение груза, могущее вызвать аварию, и др.), то они обязаны остановить поезд.

После прохода поезда, в котором были обнаружены колёсные пары, идущие «юзом», или колёса, бандажи которых имели ползуны или выбоины, необходимо немедленно произвести сплошной осмотр рельсов.

В пределах станции путевой обходчик встречает поезд, подавая сигналы в зависимости от состояния пути (в соответствии с § 44 Инструкции по сигнализации), независимо от показаний входных, выходных и маневровых сигналов.

В случае если работник станции встречает поезд сигналами остановки или уменьшения скорости, путевой обходчик показывает такой же сигнал.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПУТЕВЫХ РАБОТАХ

### Общие требования

Все путевые работы должны производиться под наблюдением руководителя работ (начальника дистанции, начальника путевой машинной станции, начальника колонны, старшего дорожного мастера, дорожного мастера, бригадира), который несёт ответственность за безопасность при производстве работ.

Руководители, помимо знаний производства основных работ, должны выдержать испытание: по Правилам технической эксплуатации, Инструкции по сигнализации, Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, Уставу о дисциплине работников железнодорожного транспорта СССР и правил по технике безопасности при производстве путевых работ.

Все рабочие допускаются к работам лишь после медицинского освидетельствования, инструктирования, усвоения ими правил по технике безопасности, способов безопасного обращения с инструментом и приспособлениями, в чём должны убедиться руководители, отвечающие за производство работ. Постоянные рабочие, помимо этого, должны знать Правила технической эксплуатации, Инструкцию по сигнализации, Инструкцию по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ и правила по технике безопасности путевых работ.

Лица моложе 18 лет не допускаются для занятия должностей: сигналистов, дорожных мастеров, мостовых мастеров, бригадиров пути, путевых и мостовых обходчиков и дежурных по переездам.

Подростки до 16 лет к погрузочно-разгрузочным работам не допускаются.

Предельная норма груза для женщин при переноске по ровной поверхности — 20 кг, а при переноске грузов вдвоём — 50 кг.

Переосвидетельствование лиц, работающих на железнодорожном транспорте и связанных с безопасностью движения поездов, обязательно через каждые три года.

### Меры безопасности при производстве работ

При производстве работ на пути в тёмное время, во время тумана, метелей и т. п., когда видимость менее 800 м, необходимо для безопасности рабочих: а) выдать предупреждение о подаче свистков поездными паровозами при приближении к месту работ; б) выставить сигнальщиков с обеих сторон места работы для извещения рабочих о приближении поезда; в) во время производства работ руководитель обязан возможно чаще проверять бдительность сигнальщиков, прислушиваясь к звукам приближающихся поездов, дрезин, моторовозов, чаще смотреть на сигналы, установленные с обеих сторон места работ, и при малейшем подозрении на звук приближающегося поезда, при сигнале, хотя бы и непонятном, подавать команду о приостановке работ с подготовкой пути для пропуска поезда и об уходе рабочих с рельсовой колеи не ближе 2 м от головки рельса на перегоне и на соседнее междупутье — на станциях; руководитель работ должен проверить, убраны ли инструмент и материал; г) не допускать расстановку рабочих на фронте работ, исключающем возможность для руководителя следить за работой каждого рабочего; д) у руководителя работ помимо сигнального фонаря должен быть рожок для подачи сигналов о приостановке работ и об уходе с рельсовой колеи.

При производстве путевых работ уход рабочих с пути на обочину должен производиться своевременно, но не менее чем за 400 м до приближения поезда.

В тех случаях, когда ставить сигнальщиков не требуется, общий наибольший фронт работ на пути, выполняемых под руководством бригадира пути или старшего путевого рабочего, не должен превышать 500 м.

При производстве работ на одном из путей многопутной линии руководитель должен предупреждать рабочих не только тогда, когда поезд следует по пути, на котором производятся работы, но и тогда, когда поезд идёт по соседнему пути.

Выход рабочих на рельсовую колею по проходе поезда руководитель может разрешать лишь после того, как убедится в том, что вслед за поездом нет подталкивающего паровоза, поезда или дрезины.

При производстве работ на пути в стеснённых местах, где по обеим сторонам пути расположены высокие платформы, здания, заборы или крутые откосы выемок, при расчистке снега траншеями, а также на мостах, в тоннелях и т. п. для безопасности рабочих должны быть приняты следующие меры:

а) на станциях — места и время работ должны быть руководителем работ своевременно согласованы с дежурным по станции, с соответствующей записью в журнале осмотра путей, стрелок и устройств СЦБ; перед началом работ руководителем работ должно быть чётко указано всем рабочим, куда они должны уходить с рельсовой колеи

при приближении поезда; на перегонах соблюдать те же меры предосторожности;

б) если окружающие высокие платформы, здания, заборы, крутые откосы выемок, траншей и т. п. не позволяют разместить рабочих сбоку от рельсовой колеи, то руководитель работ обязан оградить место работы сигналами остановки (если работы согласно Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ не требуют ограждения сигналами остановки), установив их на таком расстоянии, зависящем от местных условий, которое обеспечивает проход рабочих от места работ до укрытия в безопасное место, и подавать сигналы об уходе рабочих при подходе поезда.

При производстве путевых работ, не требующих ограждения сигналами остановки, бригадой в составе четырёх человек и более в условиях плохой видимости (крутые кривые, лесистая местность, наличие строений, туман, снег) для предупреждения рабочих о приближении поезда выставляются сигналисты с звуковыми сигналами с обеих сторон от места работ так, чтобы они могли предупредить о приближении поезда, находящегося на расстоянии не менее 500 м от места работ.

В тех случаях, когда расстояние от места работ до сигналиста и расстояние видимости от сигналиста до приближающегося поезда в сумме составляет менее 500 м, основной сигналист отдаляется и выставляется промежуточный сигналист также с звуковыми сигналами для повторения сигналов, подаваемых основным сигналистом. Кроме того, в этом случае должны выдаваться на поезд предупреждения об особой бдительности и о подаче предупредительных свистков;

в) во время производства работ на мостах руководитель работ обязан выделить рабочего для наблюдения за приближением к мосту поездов и своевременного оповещения об этом рабочих. При подходе поезда к мосту длиной до 50 м рабочие должны уходить за пределы моста; при работах на мостах длиной более 50 м рабочие должны удаляться с рельсовой колеи на боковой настил, становясь в один ряд у перил моста или же на специальные площадки, если таковые имеются; на мостах, имеющих горизонтальную негабаритность, стоять у перил запрещается;

г) при работах в тоннелях поездам должно быть выдано предупреждение о подаче сигналов, выставлено необходимое количество сигналистов для предупреждения рабочих о подходе поезда (при отсутствии автоматической сигнализации). Перед началом работ руководитель обязан указать каждому рабочему нишу, куда он должен отойти при пропуске поезда.

При подбивке шпал пневматическими или электрическими шпалоподбоек вследствие большого шума от шпалоподбоек руководитель работ обязан выставить опытного сигналиста, который должен стоять возможно ближе к работающей бригаде так, чтобы видеть подход поездов с обеих сторон и подавать сиреной или рожком сигнал достаточной силы, предупреждающий о необходимости ухода рабочих, уборки шпалоподбоек и других инструментов с рельсовой колеи.

### Условия безопасности рабочих при проходе по путям

Во время прохода рабочих по пути к месту работ должны соблюдаться следующие условия:

а) перед выходом на работу руководитель работ обязан указать рабочим, где они должны идти;

б) проход рабочих разрешается только по обочине земляного полотна или в стороне от пути;

в) при проходе рабочих в тёмное время, в туман, во время метели на руководителе работ лежит обязанность предупредить рабочих о соблюдении особой осторожности;

г) при невозможности пройти в стороне от пути или по обочине, а также во время заносов проход (вынужденный) рабочих по пути может быть допущен с принятием мер предосторожности.

На двухпутной линии следует идти навстречу установленному направлению поездов. При проходе поезда по соседнему пути рабочие должны сойти с рельсовой колеи на ближайшую обочину и ожидать, пока пройдёт поезд.

При проходе снегоочистителя следует отойти в сторону на такое расстояние, чтобы не быть задетым крыльями и не попасть в волну сбрасываемого снега, льда и других предметов.

При нахождении в местах, где расчистка снега производится траншеями, рабочие должны быть расставлены так, чтобы к моменту прохода поезда они находились в сделанных заранее нишах.

### Меры безопасности при работе с путевыми инструментами и механизмами

Инструмент должен быть стандартным, всегда исправным и проверяться до начала работы. Не допускается заусенцев и наплывов на топорах, молотках, зубилах, кувалдах. На ударных инструментах поверхность бойка должна быть слегка выпуклой и не иметь впадин; лапчатые ломы должны иметь правильные головки; головки путевых ключей должны быть изготовлены по шаблонам соответствующих размеров.

Запрещается при разболчивании и заболчивании гаек, болтов применять неисправные ключи, устанавливать прокладки между губками ключа и гайкой. Не допускается отвинчивание гайки ударами молотка или ноги по ключу.

Заржавленные гайки необходимо предварительно смазать керосином.

Ручки для насадки инструмента — кувалд, костыльных молотков, подбоек, топоров, железных лопат — должны по размерам соответствовать установленным стандартам, быть чисто остроганными и не иметь заусенцев, изготавливаться из прочного и упругого дерева — кизила, рябины, молодого дуба и в крайнем случае из берёзы.

При вытаскивании костылей лапчатым ломом запрещается становиться ногами или ложиться туловищем на рычаг лапы, а также подкладывать под конец лапы костыли или камни.

Категорически запрещается производить выправку погнутой костылей на головке путевого рельса.

При рихтовке пути необходимо заводить лопы под подошву рельса под углом не менее 45° к вертикали и на глубину не менее 20 см.

Затаскивание и вытаскивание шпал производят только исправными клещами; запрещается пользоваться для этой цели топором, киркой, ломом, лопатой.

При смене подкладок и зачистке постелей на шпалах при вывешенном рельсе запрещается выбирать руками мусор, щепу из-под подошвы рельса.

Если при смене рельсов потребуется укладка укороченных рельсов, то концы должны быть обрезаны пилой или ножовкой; обрубка зубилом запрещается.

Запрещается кантовать рельсы при помощи ломов, вставленных в отверстия для болтов с обоих концов рельса. Во время производства работ необходимо следить за тем, чтобы инструмент не бросали под ноги рабочим, чтобы вынимаемые из пути материалы—рельсы, шпалы, крепления—не разбрасывались, а складывались, не мешали сходу рабочих с рельсовой колеи и не создавали опасности для прохода поезда.

Во время производства работ расстановка рабочих должна быть такой, чтобы была исключена возможность ранения друг друга.

#### **Правила безопасности при работах на электрифицированных участках**

Запрещается приближаться на расстояние менее 2 м к находящимся под напряжением и неограждённым проводам или частям контактной сети. Особую осторожность необходимо соблюдать при работах вблизи контактной сети с какими-либо длинными приспособлениями или предметами (штангами, прутами, вагами, отрезками проволоки и т. п.); в этих случаях расстояние до приспособлений до находящихся под напряжением частей контактной сети должно всё время сохраняться строго не менее 2 м. Приближение к находящимся под напряжением частям контактной сети на расстояние менее 2 м, необходимое по условиям производства работ (при ремонте или покраске искусственных сооружений и т. п.), допустимо только по согласованию с электродиспетчером и по указанию выделенного монтера.

Запрещается прикасаться к оборванным проводам контактной сети независимо от того, касаются они или не касаются земли или заземлённых конструкций.

Работники железнодорожного транспорта, обнаружившие обрыв контактного провода, обязаны сообщить об этом на ближайший дежурный пункт контактной сети, дежурному по станции, поезному диспетчеру или электродиспетчеру и до прибытия бригады контактной сети следить за тем, чтобы никто не касался оборванных проводов. В случае если оборванные провода выходят из габарита приближения строений к пути и могут быть задеты при проходе поезда, место обрыва необходимо оградить сигналами остановки согласно ПТЭ и Инструкции по сигнализации.

Работа с подъёмными кранами на электрифицированных путях может производиться только при снятом с контактной сети напряжении.

При работе с краном на путях, соседних с электрифицированными, руководитель работ обязан следить, чтобы ни одна часть крана (стрела, трос и т. п.) не приближалась менее чем на 2 м к находящимся под напряжением проводам или частям контактной сети.

Всякие работы по проверке габарита приближения строений (верхней его части) на электрифицированных путях, выполняемые как с применением габаритной рамы, так и путём непосредственных замеров, могут производиться только при снятом с контактной сети напряжении.

Всякие работы, при которых производятся одновременное нарушение непрерывности обеих рельсовых нитей одного и того же пути, отсоединение или присоединение подключённого к рельсам отсасывающего фидера (служащего для присоединения рельсов к шинам тяговой подстанции) или замена звеньев рельсов, к которым присоединён отсасывающий фидер, могут выполняться только в присутствии и под наблюдением представителя участка энергоснабжения.

При тушении пожара вблизи от электрифицированных путей предметы, расположенные на расстоянии менее 2 м от находящихся под напряжением проводов или частей контактной сети, можно тушить только неэлектропроводными огнетушителями (сухие порошковые огнетушители типа «Тайфун» и т. п.). Тушение этих предметов водой, жидкостными или пенными огнетушителями может производиться только при снятом с контактной сети напряжении.

#### **Меры безопасности при работах по снегоборьбе и шлакоуборке**

В случае привлечения на снегоборьбу временных рабочих руководство ими осуществляется дорожным мастером, бригадиром пути или опытным штатным путевым рабочим, к каждому из которых прикрепляется определённая группа временных рабочих. Руководители, комплектуемые из штатных путевых рабочих, должны перед каждой зимой проходить специальное обучение в 5—10-дневных семинарах и подвергаться испытаниям в знании ими правил по технике безопасности, конкретных условий работы и мер по обеспечению безопасной работы в условиях того района станции, где им предстоит руководить работой группы рабочих.

Руководитель работ (дорожный мастер, бригадир) обязан инструктировать рабочих (особенно временных) о правилах производства работ, о правилах прохода по путям, об основных условиях личной безопасности (не допускать к работам лиц, имеющих ослабленные слух и зрение), на что необходимо обращать внимание, где проходят поезда с большой скоростью и производятся манёвры, куда отходить при пропуске поезда или маневрового состава и насколько надо отойти от пути, чтобы не быть задетым подвижным составом.

При очистке от снега путей и стрелок к выделенному руководителю следует прикреплять группу рабочих в количестве: а) на однопутных участках или станционных путях не более 15 чел.; б) на двухпутных участках не более 20 чел.; в) на стрелках не более 6 чел.

Временных рабочих, привлекаемых на очистку стрелок, запрещается ставить на работы поодиночке. При очистке стрелок группами рабочих необходимо выделять сигналистов.

Запрещается расстановка рабочих на очистку стрелок за пределы видимости и слышимости подаваемых сигналов сигналистами.

Для улучшения условий безопасности на работах по уборке шлака работы вести группами в составе не менее четырёх человек. К каждой группе рабочих прикреплять руководителя работ.

При производстве работ по снегоборьбе группой рабочих в 10 чел. и более выдавать предупреждения маневровым и поездным машинистам о подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ и выставить сигналистов для оповещения рабочих.

При расчистке пути от снежных заносов траншеями вручную или при разделке снеговых откосов после расчистки пути снегоочистителем должны делаться ниши в откосах снега на расстоянии одной ниши от другой по оси пути не более 50 м, с расположением их в шахматном порядке для возможного размещения рабочих при пропуске поездов. Размеры ниш определяются в каждом случае наличием числа рабочих.

#### **Меры безопасности при работе с балластёром и путевым стругом**

При приближении балластировочной машины рабочие, находящиеся на пути, должны за 200 м до подхода машины сойти с пути. Сходить с пути надо в полевую сторону на расстояние не менее чем 5 м от наружного рельса.

Обслуживающему балластировочную машину персоналу запрещается идти впереди и позади крыльев дозатора во время дозировки балласта; при раскрытии роликов находиться на правой и левой сторонах у подъёмной рамы, так как возможны случаи разрыва тросов раскрытия роликов; на двухпутных и многопутных участках во время прохода поезда по соседнему пути работа балластировочной машины по дозировке должна быть прекращена и крылья дозаторов закрыты.

Перевозка рабочих на балластировочной машине разрешается лишь в исключительных случаях и не более 20 человек.

При приближении путевого струга рабочие должны за 200 м до подхода машины сойти с пути. Сходить с пути надо в полевую сторону на расстояние не менее чем 10 м от наружного рельса.

При работе путевого струга обслуживающему персоналу запрещается идти впереди раскрытых частей машины и становиться или садиться на рабочие части машины.

Перевозка рабочих на путевом струге разрешается лишь в исключительных случаях в количестве не более 15 чел.

#### **Меры безопасности при работе с передвижными электростанциями напряжением до 220 в и электрифицированным инструментом**

Все части электростанции, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним вследствие порчи изоляции, требуется обязательно заземлять. Запрещается подходить без надобности к токоведущим частям и касаться их, даже если они изолированы. Воспрещается проверять наличие напряжения пальцами. При работах под напряжением необходимо применять защитные приспособления, изолирующие подкладки, защитные очки, резиновые галоши, перчатки, инструменты с обязательно изолированными ручками и приспособлениями для заземления. Все токоведущие части должны быть ограждены решётками. Работать в узких и тесных местах в непосредственной близости от токоведущих частей запрещается.

Запрещается производить ремонт генератора и двигателя во время работы. Замену предохранителей разрешается\* производить лишь при выключении рубильника. Запрещается переставлять искрящие щётки во время работы генератора. Необходимо следить за плотностью соединения контактов и целостью изоляции проводов.

При переходе на новый участок работы электрические инструменты необходимо выключать. Нельзя допускать образования петель скручивания и сильного натяжения кабеля. Работа с повреждённым кабелем не допускается. Ремонт кабеля должен производиться только после его отключения.

Запрещается доливать горючее в бензиновый бак во время работы агрегата, курить около электростанции и перевозить электростанции ЖЭС-2, ЖЭС-4, ЖЭС-9 с работающим двигателем.

При пользовании переносным ручным электроинструментом, работающим под напряжением 220/120 в, обязательно заземление корпуса электроинструмента. При напряжении 380 в необходимо применять понижающие трансформаторы.

До начала работ с электроинструментом необходимо проверить правильность соединения обмоток мотора «треугольником» или «звездой».

Электроинструмент должен иметь закрытые и изолированные входы контактов питающих проводов. Провода переносного электроинструмента в целях предохранения от механических повреждений и попадания влаги должны быть защищены резиновым шлангом и оканчиваться специальной вилкой для включения. Включение электроинструмента при помощи присоединения оголённых концов к линии или контактам рубильников запрещается.

При каждом, даже кратковременном, перерыве в работе электроинструмент должен быть отъединён от электросети.

В случае заедания или заклинивания рабочих частей электроинструмента работа должна быть приостановлена. Ручки электроинструмента должны быть изолированы. Запрещается исправлять и регулировать инструмент во время работы.

### Меры безопасности при работе с компрессором и пневматическим инструментом

Для компрессора с целью предотвращения взрывов следует применять компрессорное масло марки М с температурой вспышки не ниже  $240^{\circ}$  и удельным весом 2,2—2,5 по Энглери. Применение масел других марок воспрещается. Повышение температуры сжатого воздуха не допускается выше  $180^{\circ}$ . Необходимо периодически тщательно прочищать цилиндры, трубопроводы и резервуары, не допускать скопления окиси и оседания масла, могущих образовывать взрывчатую смесь, регулярно продувать резервуар через спусковой кран.

Для предотвращения чрезмерного повышения температуры воздуха нужно следить за непрерывной циркуляцией охлаждающей воды и проверять правильность работы регулятора давления при повышении давления свыше 6,75 ат.

Воздушный резервуар не реже одного раза в год подвергать гидравлическому испытанию в соответствии с правилами освидетельствования и испытания резервуаров, работающих под давлением. На резервуар должна быть заведена книга освидетельствования, без которой компрессор не может допускаться к работе.

Манометр один раз в 3 месяца проверять по контрольному манометру. При осмотре воздушного резервуара запрещается во избежание взрыва пользоваться открытым огнём (спичкой, свечкой и т. п.).

При работе на твёрдом топливе необходимо тщательно соблюдать противопожарные мероприятия и остерегаться возможных ожогов от всплеск газов через футорку.

При переноске инструмента запрещается держать его за рабочие части. Исправление инструмента и смена рабочей части допускаются лишь после остановки компрессора. Запрещается включать инструмент лицам, не работающим с этим инструментом. Шланги размещать таким образом, чтобы они не могли попасть под ноги работающим.

### Меры безопасности при производстве работ с моторными инструментами (рельсорезные, рельсосверлильные, шлифовальные станки)

До работы проверить исправность станков, отрегулировать их. Непрерывно проверять крепление болтовых и шарнирных соединений. Запрещается отходить от станка во время его работы. Запрещается во время работы мотора переноска или передвижка рельсорезного и рельсосверлильного станков. Запрещается трогать руками вращающиеся свёрла, патроны, шлифовальные круги.

Запускать двигатель можно лишь тогда, когда инструмент отключён. При запуске двигателя заводную рукоятку держать, не обхватывая её большим пальцем, ввиду возможности обратного удара рукоятки. При запуске двигателя в холодное время не подогревать карбюратор факелом или другим видом открытого огня. Запрещается курить в непосредственной близости от бензинового бака

двигателя и производить какой-либо ремонт во время работы станка.

У рельсорезных станков запрещается подвёртывать масленики Штауфера на шатуне и скользунах во время работы станка. Перед окончанием резания рельсорезный станок необходимо поддерживать за рукоятки для предотвращения падения рамы и поломки пины.

Перед работой рельсошлифовального станка необходимо проверить целостность и исправность гибкого вала, особенно в местах присоединения его к шпинделю приводного патрона и к державке шлифовального станка. Перед постановкой на станок наждачный круг должен быть испытан на возможное установленное количество рабочих оборотов (в соответствии с инструкцией об испытании упомянутых кругов). При работе с рельсошлифовальным станком рабочий должен надевать защитные очки. Наждачный круг на рельсошлифовальном станке обязательно ограждать металлическим кожухом. У рельсосверлильных станков на патронах для сверла не должно быть выступающих болтов и шурупов.

### Меры безопасности при работе с транспортными дрезинами ТД-5

При перевозке рабочих на каждом прицепе выделять ответственное лицо — бригадира или опытного рабочего как старшего группы, наблюдающего за порядком и безопасностью перевозимых на этом прицепе рабочих. Бригадир пути или старший группы должен находиться на этом прицепе.

Допускаемое количество людей для одновременного проезда не должно превышать: на дрезине 6 чел.; на прицепе незагруженным 10 чел.; при гружёном прицепе для торможения прицепа должен находиться один человек.

Запрещается сидеть на бортах, стоять на дрезине и прицепе во время движения. Запрещается на ходу дрезины переходить с прицепа на прицеп, а также садиться или сходить с дрезины или прицепа до полной остановки.

Скорость движения дрезины по стрелкам не должна превышать 20 км/час.

### Меры безопасности при погрузке, выгрузке, переноске и перевозке материалов

Перед отправлением поезда со станции, с перегона или из карьера руководитель работ обязан: а) убедиться в безопасном размещении рабочих по составу поезда; б) в случае опасности следования в поезде удалить рабочих из поезда; только после этого руководитель работ может дать через главного кондуктора разрешение на трогание с места.

Выгрузка балласта может производиться и при движении поезда, но при скорости не свыше 5 км/час. О производстве такой работы ответственный руководитель должен заблаговременно предупредить рабочих, машиниста и главного кондуктора и идти рядом с поездом с той стороны и на таком расстоянии, чтобы он был хорошо виден поездной бригаде и имел возможность дать распоряжение об остановке поезда в случае надобности.

При разгрузке балласта с платформ рабочим запрещается находиться ближе 1 м от торцевого конца платформы и у самого края бортов.

Нагрузка щебня (при большом количестве) ручным способом производится непосредственно в подвижной состав с подмостей, которые должны быть устроены из прочного материала и быть рассчитаны на данную нагрузку; ширина их должна быть не менее 80 см. Прочность и исправность подмостей должны быть проверены перед началом погрузки руководителем работ.

При разгрузке шпал, переводных и мостовых брусев и досок следует начинать снятие их с верха штабеля, а не путём вытаскивания отдельных штук из середины штабеля.

Шпалы или брусья переносятся двумя рабочими при обязательном условии укладки шпал или брусев только на одном и том же плече рабочих. При этом необходимо подбирать рабочих парно возможно одинакового роста. Сбрасывание с плеч производить по команде впереди идущего рабочего.

Не допускаются погрузка и разгрузка шпал и брусев, пропитанных антисептиками, без специальной одежды, установленной нормами. Перед началом работ рабочие должны получить от администрации особую мазь для смазывания лица.

Переноску или сдвижку рельсов можно производить вручную только с применением клещей или крючьев. Погрузка и разгрузка рельсов должны производиться с применением механизмов и лишь в исключительных случаях вручную при помощи крючьев с верёвками. При поднимании и опускании рельсов рабочие не должны становиться под ними. При погрузке и разгрузке рельсов соблюдаются правильность и одновременность движений по определённой команде руководителя работ. В продолжение всего времени выгрузки рельсов и при спускании их с подвижного состава руководитель должен следить за тем, чтобы на пути, поблизости от выгружаемых рельсов, не было рабочих, занятых оттаскиванием спущенных рельсов в сторону или другими работами. Погрузку рельсов на станциях следует производить по наклонным смазанным следам, прочно опирающимся на пол платформы, с уклоном не круче 1 : 3.

Оттаскивание спущенных рельсов может производиться при свободных рельсовых следах.

Категорически запрещается выгрузка рельсов бросом.

Запрещаются погрузка и выгрузка рельсов с платформ поезда и дрезин на ходу, если нет специальных для этого приспособлений.

При погрузке, как исключение, вручную в вагоны или на платформы бочек, ящиков с болтами и перевязанных проволокой пачек накладок и подкладок необходимо соблюдать следующие правила:

а) ящики и бочки весом до 100 кг грузить с земли в вагон или на платформу силами не менее чем трёх рабочих, поднимающих и ставящих ящики и бочки на край вагона или платформы, откуда двое рабочих, стоящих в вагоне или на платформе, их относят на место;

б) погрузку ящиков весом свыше 100 кг производить по наклонным следам, по которым

ящики или бочки при помощи рабочих, находящихся в вагоне или на платформе, втаскивать наверх;

в) при погрузке креплений в вагоны или при выгрузке их руководитель работ обязан следить за тем, чтобы рабочие, направляющие ящик или бочку по следам, располагались по сторонам слега, а не между ними.

Погрузку и разгрузку стрелок, крестовин и уравнильных приборов производят по тем же правилам, как погрузку и разгрузку рельсов.

Погрузку и выгрузку шпал и креплений в вагоны и на прицепы производить на ходу запрещается.

При перевозке шпалы укладывать в вагончик вдоль пути. Рабочие должны идти сзади вагончика. Ни в каких случаях не разрешается рабочим садиться на вагончик (путевую тележку). При погрузке и разгрузке материалов и инструмента вагончик подклинивать.

#### Меры безопасности при осмотре и охране пути

Перед вступлением на дежурство путевого обходчика должен иметь нормальный отдых. Графиком рабочего времени путевого обходчика не должна предусматриваться работа более двух ночных дежурств подряд.

Запрещается путевому обходчику с целью отдыха садиться на рельсы, концы шпал, внутри рельсовой колеи и на междупутье. Во всех случаях при проходе по путям путевой, мостовой, тоннельный обходчик и дежурный по переезду должны тщательно следить за приближающимися поездами.

При всяком вынужденном перерыве в работе необходимо сойти с пути на обочину.

Во время работы, особенно при плохой видимости, путевой, мостовой, тоннельный обходчик и дежурный по переезду должны быть одеты так, чтобы не были плотно закрыты уши.

При производстве путевых работ необходимо стоять лицом в сторону приближения ожидаемого поезда.

Во всех случаях (для встречи поездов) путевой, мостовой, тоннельный обходчик и дежурный по переезду должны сходить с середины пути на обочину заблаговременно, но не менее чем за 400 м до приближающегося к ним поезда.

Категорически запрещается переходить или перебегать через пути для встречи поезда при его приближении, а также находиться на междупутье или соседнем пути.

При пропуске поезда путевой, мостовой, тоннельный обходчик и дежурный по переезду должны стоять на обочине земляного полотна лицом к поезду с полуоборотом головы навстречу движению, показывая в вытянутой руке соответствующий сигнал. Для осмотра хвоста поезда повернуться в сторону уходящего поезда, продолжая оставаться на месте, и показывать в вытянутой руке соответствующий сигнал. Если вслед за проходом поезда по одному пути немедленно проходит поезд встречного направления по другому пути, встречать этот поезд стоя на месте, т. е. с обочины соседнего пути.



При проходе через территорию станции с осмотром главного пути путевой обходчик должен осторожно проходить по стрелочным переводам и в пределах высоких пассажирских платформ, чтобы не упасть и не быть застигнутым поездом.

На двухпутном участке путевой обходчик должен идти с осмотром по неправильному пути навстречу поезду. При проходе по мостам с пролётом менее 50 м путевой обходчик должен рассчитывать время так, чтобы к моменту прохода поезда по мосту выйти за пределы

моста. На мостах с пролётом более 50 м при проходе поездов путевой обходчик должен находиться в имеющихся нишах или у перил, держа сигнал в вытянутой руке над головой. При проходе по тоннелям длиной менее 50 м путевой обходчик во время прохода поездов не должен находиться в них. При проходе в тоннелях более 50 м путевой обходчик должен своевременно укрываться в имеющихся нишах. Для этого он должен хорошо знать внутреннее устройство тоннелей своего участка и места расположения ниш.

## БОРЬБА СО СНЕГОМ, ПЕСКОМ И ВОДОЙ

Мероприятия по снегоборьбе должны обеспечивать в условиях метелей, позёмок и снегопадов бесперебойное движение поездов и маневровую работу на станциях и узлах при наименьших затратах материальных и денежных средств.

При помощи средств снегозащиты, очистки полосы отвода и междупутий и других мер максимально должно быть уменьшено попадание снега на путь (предупредительные меры).

При помощи средств снегоочистки и снегоуборки должны быть обеспечены очистка путей и уборка снега со станций и узлов в наиболее сжатые сроки.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В зависимости от скорости ветра различают следующие виды снежных осадков:

1) **снегопад** — равномерное отложение снега при отсутствии ветра или при малом ветре до 4 м/сек;

2) **верховую метель** — выпадение снега при ветре со скоростью свыше 8 м/сек;

3) **позёмка** — перемещение ветром ранее выпавшего снега; при этом основная масса снега (до 90—95%) обычно не поднимается над поверхностью выше чем на 10—20 см; позёмка начинается при скоростях ветра 4—5 м/сек, чаще всего она имеет место при скоростях ветра от 6 до 8 м/сек; позёмковый снег представляет собой разрушенные ветром частицы снежинок и ложится на путь плотной массой; поэтому попадание на путь позёмкового снега даже в небольшом количестве создаёт большие затруднения движению поездов;

4) **метель** — совпадение позёмки и снегопада при скорости ветра свыше 4 м/сек; метели чаще всего бывают при температурах —6, —10° С в центральных, юго-восточных и северных районах и при —2, —4° С в западных и южных районах европейской части СССР;

5) **буря** — при очень сильных ветрах (от 20 м/сек и выше) и низких температурах воздуха; частицы снега по плотности и величине снежинок напоминают песчинки;

6) **вьюга** — основная масса снежинок приближается по своим размерам к частицам пыли;

7) **пурга** — при значительном насыщении снего-ветрового потока снегом, при боль-

шой влажности воздуха и сильном ветре и морозе (—12, —15° С); в европейской части СССР пурга бывает редко.

Для сравнительной оценки дорог сети по их подверженности метелям разработаны коэффициенты метельности  $K$ , введенные Отделом гидрометеорологии МПС по результатам материалов наблюдений над переносами снега по метелемерам за пятилетний период работ опытной Воденяпинской станции ЦНИИ МПС.

Метельность какого-либо пункта выражается формулой

$$M = DK,$$

где  $M$  — метельность;

$K$  — коэффициент метельности и

$D$  — общая продолжительность в сутках метелей за период борьбы со снегом.

В зависимости от скорости ветра значения  $K$  приведены в табл. 37.

Таблица 37

Значения  $K$  в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра в м/сек	Коэффициент метельности $K$
5—7	0,1
8—10	1,0
11—14	3,0
15—18	7,0
Более 18	10,0

Метели принято считать средней силы при скоростях ветра 12—15 м/сек, сильными при скоростях ветра 16 м/сек и более; для метелей средней силы принят  $K = 3$ ; для сильных метелей  $K = 7$ .

Общая оценка подверженности каждой дороги метелям может быть определена следующей формулой, дающей числовую характеристику метельности дороги:

$$M = 7M_1 + 3M_2,$$

где  $M_1$  — среднее за 10-летний период число дней на дороге с сильными метелями;

$M_2$  — среднее за 10-летний период число дней на дороге с метелями средней силы;

$M$  — общее приведенное число дней на дороге с метелями средней силы и сильными в одну зиму за 10-летний период.

Числовые значения  $M$  для каждой дороги приведены в книге «Снежные заносы и борьба с ними» С. Е. Гаврилова, Трансжелдориздат, 1945; эти значения определяют классификацию дорог по подверженности их метелям.

Числовая характеристика морозности дорог может быть определена по формуле

$$A = a_1 K_1 + a_2 K_2 + a_3 K_3,$$

где  $A$  — числовая характеристика морозности дороги;

$a_1, a_2, a_3$  — средние числа суток за 8-летний период наблюдений в зимы с 1933/34 по 1940/41 год, причём:  $a_1$  — с температурой от  $-20$  до  $-30^\circ\text{C}$ ;  $a_2$  — с температурой от  $-30$  до  $-40^\circ\text{C}$ ;  $a_3$  — с температурой от  $-40$  до  $-50^\circ\text{C}$ .

$K_1, K_2, K_3$  — коэффициенты по табл. 38.

Таблица 38

Значение коэффициентов  $K_1, K_2, K_3$ 

Температура воздуха в $^\circ\text{C}$	Коэффициент $K$
От $-20$ до $-30$	2
» $-30$ » $-40$	3
» $-40$ » $-50$	4

Классификация железных дорог по подверженности их морозам и числовые характеристики морозности дорог опубликованы также в указанной выше книге.

Отложение снега, перемещаемого метелями и позёмками, происходит в тех местах, где ток воздуха, несущий снежинки, в силу разных причин теряет свою скорость. Это происходит, например, у препятствий, в местах, где сечение воздушного потока внезапно значительно увеличивается.

Заносимые места ограждают с учётом снегооборности. Данные о фактической снегооборности устанавливают по обмерам снеговых отложений или по числу перестановок щитовой линии за зиму на данном участке.

Путь, проходящий по насыпям и выемкам различной высоты и глубины, по-разному подвержен заносам. Наиболее уязвимыми местами в отношении заносимости являются выемки глубиной до 8,5 м.

Особенно быстро заносятся выемки глубиной до 2 м; такие выемки должны строиться с пологими откосами. Выемки глубиной более 8,5 м обычно не заносятся благодаря наличию в них сильных, стойких вихрей.

Насыпи высотой до 12 м снегом не заносятся, так как скорость ветра на вершинах таких насыпей всегда больше скорости его перед насыпью и за ней.

По степени заносимости путь делят на три категории: к I категории относят путь в выемках глубиной от 0,4 до 8,5 м, станционные территории, а также нулевые места, расположенные на косогорах; к II категории — путь в мелких выемках глубиной до 0,4 м и на нулевых местах, когда они по мере отложения снега становятся угрожаемыми по заносам; к III категории — путь на мел-

ких насыпях на ровном месте высотой до 0,65 м и на косогорах до 1,0 м. Остальные места пути считаются незаносимыми. Исключение составляют высокие насыпи (выше 12 м), особенно широкие поверху (двухпутные и многопутные), путь на которых может заноситься.

Общее протяжение заносимых мест на сети железных дорог СССР по отношению к протяжению эксплуатационной сети составляло около 35%.

Если принять за 100% общее протяжение заносимых мест, то распределение их по категориям заносимости выразится:

Места I категории	62%
» II »	18%
» III »	20%

В целях уменьшения заносимых мест пути техническими условиями проектирования однопутных железных дорог с паровой тягой предусматриваются для местностей, подверженных позёмкам, буранам и метелям, следующие мероприятия:

а) наибольшее сокращение длины выемок и нулевых мест;

б) назначение высоты насыпей не ниже средней наибольшей толщины снегового покрова, определённой за период не менее 10 лет и во всяком случае не ниже 0,6 м.

Для линий, проходящих в малонаселённых районах, подверженных сильным позёмкам и метелям, высота насыпей должна быть не ниже наибольшей наблюдаемой высоты снегового покрова и во всяком случае не менее 1,3 м (ТУП, § 21, 1946 г.).

Вдоль заносимых (и обвальных) мест должны быть предусмотрены устройства и живые насаждения для защиты пути от заносов и обвалов (ТУП, § 78, 1946 г.).

Основными видами снегозащиты являются: 1) живая снегозащита — живая изгородь из хвойных пород, лесозащитные полосы из древесно-кустарниковых насаждений и естественная защита (лес), 2) постоянные заборы, 3) переносные решётчатые щиты и прочие снегозащитные устройства.

С целью единого последовательного плана действий работников железных дорог МПС преподан типовой оперативный план, в котором указаны основные организационно-технические мероприятия, подлежащие выполнению с наступлением метелей, позёмок и сильных морозов.

На основании указаний типового оперативного плана на каждом отделении дороги должны быть организованы специальные штабы в составе ОН (председатель), ДН, ТН, ПЧ, ВЧ и ШЧ; штабы действуют в течение всего зимнего периода. На основе типового плана на каждой дороге разрабатывается конкретный оперативный план действий как по дороге, так и по каждому отделению и дистанции пути.

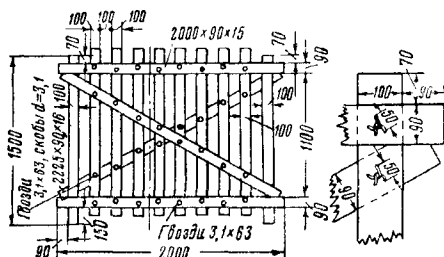
### ПЕРЕНОСНЫЕ РЕШЁТЧАТЫЕ СНЕГОВЫЕ ЩИТЫ

Применяются три типа снеговых щитов в соответствии с ОСТ 3664 1931 г.

Тип I — размерами  $2 \times 1,5$  м с площадью просветов в 47% (фиг. 60); щиты этого

типа применяются в ограниченном количестве на дорогах южной полосы европейской части СССР, где метели иногда бывают длительными, с сильными ветрами и влажным снегом.

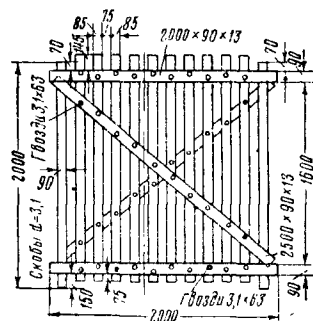
Тип II — размерами  $2 \times 2$  м с площадью просветов в 43%; щиты этого типа



Фиг. 60. Решётчатый переносной щит I типа

самые распространённые и применяются на всех железных дорогах Союза (фиг. 61).

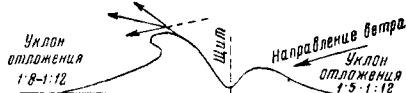
Тип III — такого же размера —  $2 \times 1,5$  м, как и типа I, но с площадью просветов в 37%; применяют их в небольшом количестве на



Фиг. 61. Решётчатый переносной щит II типа

дорогах Западной Сибири, где метели длительны, с сильными ветрами, но с сухим снегом.

Планки для щитов употребляются толщиной 13—16 мм и шириной 85—120 мм. Часть снега из снего-ветрового потока откладывается перед щитом, образуя снеговой вал с наклоном наветренного склона от 1:5 до 1:12, в зависимости от скорости ветра (чем ветер слабее, тем наклон положе), размеров и характера снежинок и величины просветов между щитовыми планками.



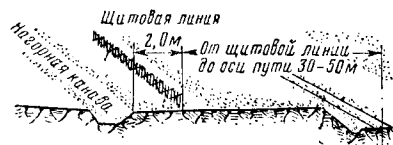
Фиг. 62. Форма снегового вала у решётчатого переносного щита

Снего-ветровой поток, прорываясь сквозь щели щита, резко снижает свою скорость; поэтому оставшаяся в потоке часть снежинок выпадает за щитом, образуя вал с характерным гребешком на вершине и со средним уклоном склона вала от 1:8 до 1:12 (фиг. 62).

Теория отложения снега у щитов с просветами впервые создана известным русским учёным Н. Е. Жуковским.

Щиты устанавливают на таком расстоянии от уреза выемки, чтобы на площади между щитовой линией и краем выемки мог поместиться снеговой вал наибольшего для данной местности объёма.

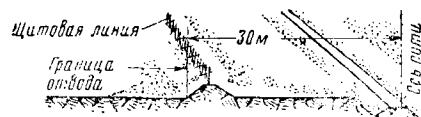
Нормальное расстояние установки щитовой линии от оси ближайшего пути обычно составляет от 30 до 50 м.



Фиг. 63. Место установки щитовой линии при наличии нагорной канавы

Места I и II категорий заносимости ограждают щитами в первую очередь. Щитовую линию устанавливают сначала со стороны господствующих в начале зимы ветров, а затем с противоположной стороны пути.

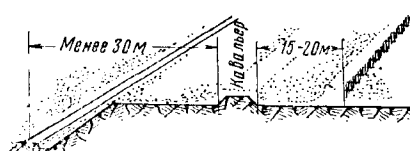
При наличии нагорной канавы щиты надо ставить со стороны пути на расстоянии не менее 2 м от уреза канавы (фиг. 63). При наличии кавальеров, расположенных от оси



Фиг. 64. Установка щитовой линии на кавальере

пути на 30 м и более, щитовую линию надо выставлять на кавальер (фиг. 64). Если кавальер ближе 30 м к пути, щитовую линию устанавливают за кавальером со стороны поля на расстоянии 15—20 м от кавальера (фиг. 65). Установка щитов вблизи кавальера и у откоса нагорных канав не допускается.

При наличии переросшей хвойной защиты с отмершими нижними ветвями щиты уста-



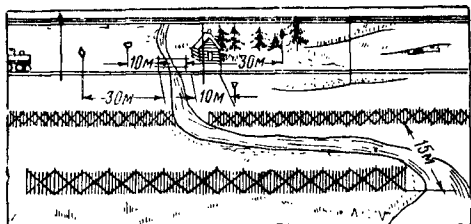
Фиг. 65. Установка щитовой линии за кавальером

навливают в местах, требующих ограждения, у самой хвойной защиты.

У молодых древесно-кустарниковых или еловых насаждений, не достигших полной работоспособности, старых переросших посадок живых защит, а также при близком расположении их к урезу выемки щитовую линию устанавливают в расстоянии от 60 м и более от живой защиты в сторону поля.

Ограждение заносимых переездов щитовой линией осуществляют путём отвода дороги в сторону и перекрытия переезда установкой

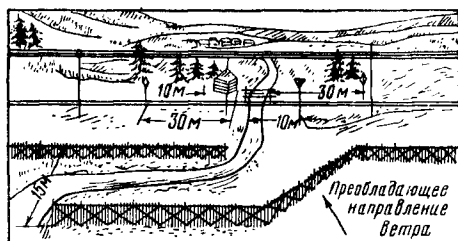
второго ряда щитов на 15 м от основной линии щитового ограждения (фиг. 66), при направлении поземкового ветра, близком к перпендикулярному к оси пути. При косых



Фиг. 66. Установка щитовой линии при ограждении переезда

ветрах более целесообразно устройство ограждения так, как показано на фиг. 67.

Для ограждения железнодорожного пути на перегонах, подверженных сильным и средним заносам, выставляют (при снегосборности более 200 м<sup>3</sup> на 1 пог. м.) двойную линию снеговых щитов. Первый ряд щитов устанавливают на расстоянии 30—50 м от оси пути в зависимости от величины снегосборности.



Фиг. 67. Место установки щитовой линии на переезде при косых ветрах

Второй ряд щитов устанавливают от первого ряда на расстоянии 60—80 м в сторону поля (фиг. 68). На фиг. 68 приведено расстояние между двумя рядами щитов в 40—60 м; эти расстояния относятся к случаю небольшой снегосборности. Рекомендуется первый ряд щитов устанавливать с просветом от земли до 25 см, а второй—до 50 см. Объем снега, собираемого двухрядным ограждением

на одну перестановку увеличивается по мере увеличения числа перестановок.

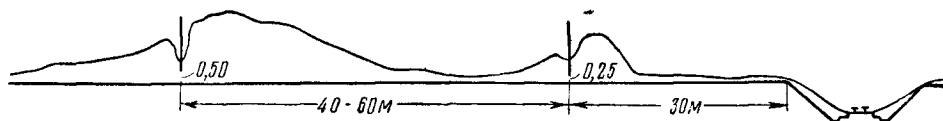
Места III категории ограждают по мере надобности: станции, относящиеся по заносимости к I категории, ограждают как перегоны; особое внимание должно быть уделено защитам входов и выходов станции, где расположены стрелки и стрелочные горловины.

Щитовую линию в плане следует устанавливать параллельно оси пути на всем протяжении выемки, а концы разветвлять на два направления; первый отвод к насыпи под углом поворота в 45° подводят не ближе 10 м от оси пути, если высота насыпи в этом месте равна 2 м и более; если высота насыпи менее 2 м, линия отвода должна оканчиваться не ближе 20 м от оси пути; второй отвод в сторону поля делают под углом поворота в 20—30° и продолжают на 10—15 м дальше первого отвода.

Щитовая линия должна быть выставлена для I категории на дорогах Западной и Восточной Сибири, северных участках Кировской и Архангельской линий Северной дороги к 15 октября, на всех остальных дорогах — к 1 ноября. В болотистых местах и в местах со слабым и разжиженным грунтом щитовую линию выставляют в начале зимы.

Щиты устанавливают вертикально и привязывают в верхних углах к кольям со стороны поля; концы щитов сопрягают взаимок, т. е. так, чтобы горизонтальные планки одного щита заходили в промежутки между планками соседнего щита. Во избежание примерзания к почве щиты приподнимают от поверхности земли на 20 см (ЦНИИ рекомендует 25 см). Колья устанавливают до наступления заморозков на глубину 40—60 см.

По мере образования снежных отложений у щитов с полевой стороны до  $\frac{2}{3}$  высоты щита гребень снегового вала полезно срезать с распланировкой снега. Щиты у длинных кольев после первичной заработки до  $\frac{2}{3}$  их высоты приподнимают на высоту образовавшегося вала, подваливают внизу к ним снег, а сверху плотно привязывают к кольям. Первую перестановку щитов делают, как правило, в сторону поля на расстояние 20 м от их первоначального положения. Щиты устанавливают в отрытые в снегу канавки и приваливают снегом; в верхней части плотно привязывают друг к другу. Последующие перестановки щитов делают в сторону пути на верх снегового вала. При перестановке



Фиг. 68. Ограждение пути двойными рядами щитов

без перестановки щитов, по наблюдениям Водяпинской снегозащитной станции ЦНИИ, достигает 165 м<sup>3</sup> на 1 пог. м протяжения защит.

Снегосборность щитов, установленных в одну линию, равняется примерно 30—45 м<sup>3</sup> на каждую перестановку щитов; снегосбор-

щитовой линии одновременно следует снимать не более 10 щитов подряд.

Весной снеговые щиты и колья снимают, собирают и сортируют по степени их пригодности для дальнейшей эксплуатации.

Ремонт щитов целесообразно производить немедленно по обнаружении неисправностей в

щитовой линии. Для проведения ремонта достаточно выделить одного-двух человек на рабочее отделение. Срок службы щитов при такой системе ремонта увеличивается более чем на 50%. Исправные щиты хранятся в штабелях по 50 штук в каждом; колья — по 100 штук в штабеле (в виде конусов).

Новые щиты и колья для пополнения недостающих и выбывших за зиму заготавливают летом из расчёта обеспечения щитами полной потребности для ограждения заносимых мест I и II категорий и не менее 60% от потребности щитов для ограждения заносимых мест III категории.

### ПОСТОЯННЫЕ СНЕГОЗАЩИТНЫЕ ЗАБОРЫ

Постоянные решётчатые снегозащитные заборы по сравнению с переносными щитами являются лучшим видом защиты пути от заносов. Снегосборность постоянных снегозащитных заборов равновелика снегосборности щитов при 8—10-кратных их перестановках.

Имеется четыре типа постоянных заборов. Каждый тип — в двух вариантах — с горизонтальной и с вертикальной обшивками планок. Тип заборов с вертикальной обшивкой обозначается с индексом *a*. В табл. 39 указаны типы и высота заборов.

Таблица 39

Высота снегозащитных заборов

Тип	Высота забора в м	Диаметр в см	
		столбов	подкосов
I	5,0	18—22	13—17
Ia	5,6		
II	4,25	16—22	13—17
IIa	4,10		
III	3,5	15—18	13—17
IIIa	3,0		
IV	6,8	22—24	18—20
IVa	6,6		

Конструкции заборов рассчитаны на давление ветра в  $49,7 \text{ кг/м}^2$ , что соответствует скорости ветра  $35 \text{ м/сек}$ .

Типы применяемых на железных дорогах постоянных снегозащитных решётчатых заборов и расстояния установки их от оси пути приведены на фиг. 69—76.

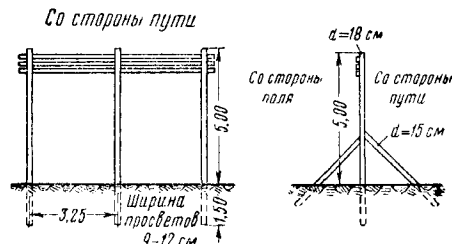
Практика показывает, что при вертикальной зашивке планок срок службы заборов увеличивается. ЦНИИ рекомендует применять смешанную обшивку заборов — сверху вертикально и снизу горизонтально расположенными планками.

Новосибирский институт инженеров железнодорожного транспорта на основе проведённых наблюдений рекомендует четыре типа постоянных снегозащитных заборов, показанных на фиг. 77—80. Данные о них приведены в табл. 40—43.

Угол между направлением господствующих ветров и линией постоянных заборов должен быть не менее  $30^\circ$ . При меньшем угле и на кривых со значительным углом поворота заборы в плане должны устраиваться уступами. Длина уступов назначается, исходя из

условия обеспечения расстояния забора от пути не менее 12 и не более 15,5-кратной высоты забора.

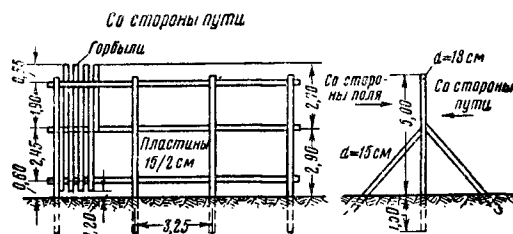
В зависимости от высоты забора размеры столбов и подкосов назначают согласно табл. 39. Столбы изготавливают из елового или соснового круглого леса диаметром от 15 до 22 см в тонком конце. Столбы должны быть зарыты в



Фиг. 69. Снегозащитный забор (высота 5 м); подкосы у каждого столба с обеих сторон. Обшивка досками толщиной 22 мм и шириной 16 см. Расстояние от забора до верхнего ребра откоса выемки не менее 60 м

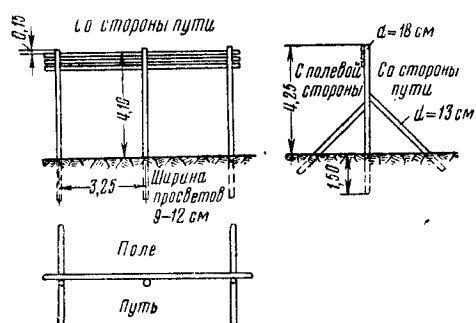
грунт на глубину не менее 1,5 м и установлены на уплотнённую постель или камень. В пучинистых грунтах котлованы должны доходить до глубины промерзания, а под столбы снизу должен подсыпаться слой песка. Подкосы для столбов делают из круглого леса диаметром от 13 до 20 см и зарывают в землю на 1—1,5 м (по направлению подкоса) с поперечной планкой для увеличения сопротивления смещению подкоса.

Для предохранения от загнивания части столбов и подкосов на 50 см ниже и на 20 см выше поверхности земли следует покрывать антисептиком с последующим нанесением гидроизоляционного слоя.

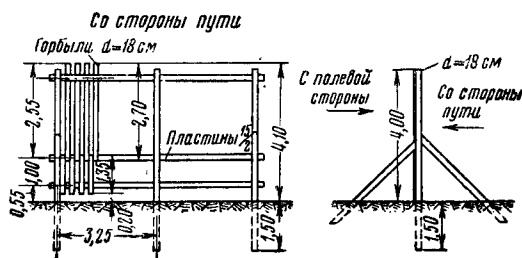


Фиг. 70. Снегозащитный забор (высота 5,6 м); подкосы со стороны пути у каждого столба, с полевой стороны — через столб. Расстояние от забора до ребра выемки не менее 70 м

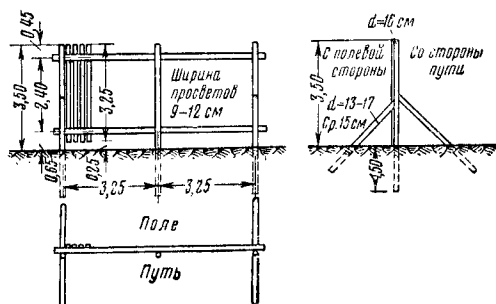
Столбы заборов всех типов высотой от 3 до 5,6 м устанавливают на расстоянии 3,25 м друг от друга. Подкосы прикручивают к столбам и пришивают к ним двумя гвоздями длиной 150—175 мм на высоте  $\frac{2}{3}$  высоты столба, считая от поверхности земли, со стороны, противоположной господствующему направлению ветра, и несколько ниже со стороны направления ветра. Для обшивки применяют обрезные или необрезные доски толщиной от 19 до 25 мм, шириной от 12 до 22 см. Доски прибивают двумя гвоздями к каждому столбу при горизонтальной зашивке или двумя гвоздями к каждой продольной балясине при



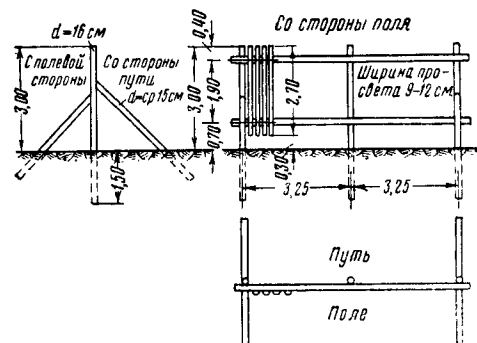
Фиг. 71. Снегозащитный забор (высота 4,25 м). Подкосы через один столб с обеих сторон. Обшивка горизонтальная досками толщиной 19—25 мм и шириной 12—20 см. Расстояние от забора до верхнего ребра откоса выемки не менее 50 м



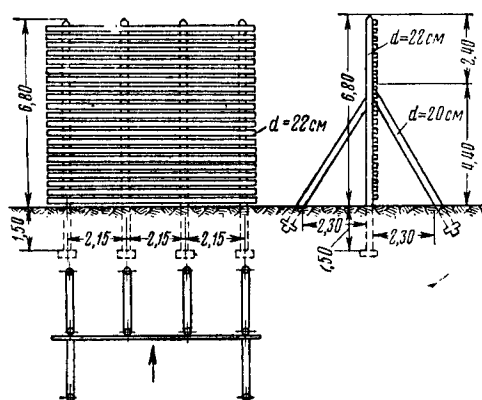
Фиг. 72. Снегозащитный забор (высота 4,1 м). Подкосы через один столб с обеих сторон. Расстояние от забора до верхнего ребра откоса выемки не менее 50 м



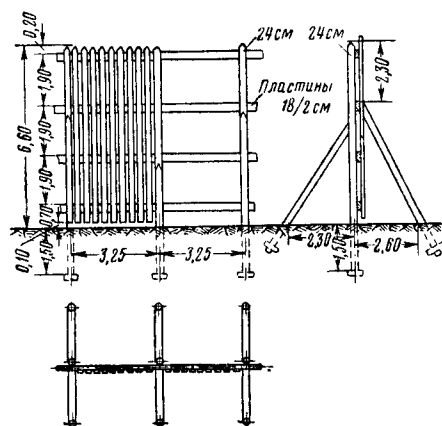
Фиг. 73. Снегозащитный забор (высота 3,5 м). Подкосы через один столб с обеих сторон. Обшивка досками толщиной 19—25 мм и шириной 12—20 см



Фиг. 74. Снегозащитный забор (высота 3 м). Подкосы через один столб с обеих сторон. Расстояние от забора до верхнего ребра откоса выемки не менее 40 м



Фиг. 75. Снегозащитный забор (высота 6,87 м). Обратные подкосы устанавливаются на каждом третьем столбе. Обшивка горизонтальная досками шириной от 12 до 22 см



Фиг. 76. Снегозащитный забор (высота 6,6 м). Обшивка досками шириной от 12 до 22 см. Ширина проветров от 55 до 67% от ширины досок или горбылей для дорог: Омской, Томской, Оренбургской, Южно-Уральской, Куйбышевской и Туркестано-Сибирской и от 80 до 100% для остальных дорог

Основные размеры элементов забора  $H=6,7$  м

Таблица 40

Скорость ветра в м/сек	% просветов	Толщина досок обшивки в мм	Сечение пластин прогонов в см		Диаметр в см		Потребное заглубление столба h в м	Длина подкоса в м			Расстояние от подкоса до столба а в м				Размеры подкладки в см (длина и толщина), при грунте	
			при 4 прогонах	при 5 прогонах	столба	подкоса		при 4 прогонах, при грунте	при 5 прогонах	при 4 прогонах, при грунте		при 5 прогонах, при грунте		глини-стом	песчаном	
										песчаном	глини-стом	песчаном	глини-стом			
33	34 40 47	22 22 22	23 22 21	21 — —	24 24 22	12 12 12	1,65 1,4 1,4	7,0 7,0 7,0	7,0 7,5 7,5	7,0 — —	3,0 3,0 3,0	4,45 4,0 4,0	2,3 — —	4,0 — —	60×3,5 55×3,5 55×3,0	68×4,0 59×3,5 —
25	34 40 47	19 19 19	19 19 18	— — —	24 24 20	12 12 12	1,4 1,4 1,4	6,25 6,5 6,75	6,5 7,0 7,25	— — —	2,15 2,70 2,50	2,95 3,55 3,30	— — —	— — —	50×3,0 40×3 40×2,2	42×3 34×2,2 27×1,6

Основные размеры элементов забора  $H=6,2$  м

Таблица 41

Скорость ветра в м/сек	% просветов	Толщина досок обшивки в см	Сечение прогонов в см	Диаметр в см		Заглубление столбов в м	Длина подкоса в м, при грунте		Расстояние от подкоса до столба а в м, при грунте		Размеры подкладки в см, при грунте	
				столба	подкоса		глини-стом	песча-ном	глини-стом	песча-ном	глини-стом	песча-ном
33	34	1,9	22	24	12	1,5	7,5	6,5	4,45	3,0	48×3	53×3,5
	40	1,9	21	24	12	1,5	6,75	6,25	3,55	2,55	54×4	69×4
	47	1,9	21	22	12	1,5	7,0	6,5	3,9	3,0	45×3	61×3
25	34	1,6	19	20	12	1,5	6,75	6,25	4,75	3,4	53×2,5	40×2,2
	40	1,6	18	20	12	1,5	6,5	6,0	3,0	2,0	46×2,5	50×2,5
	47	1,6	18	20	12	1,5	6,5	6,0	3,0	2,05	34×1,9	29×1,6

Основные размеры элементов забора  $H=5,2$  м

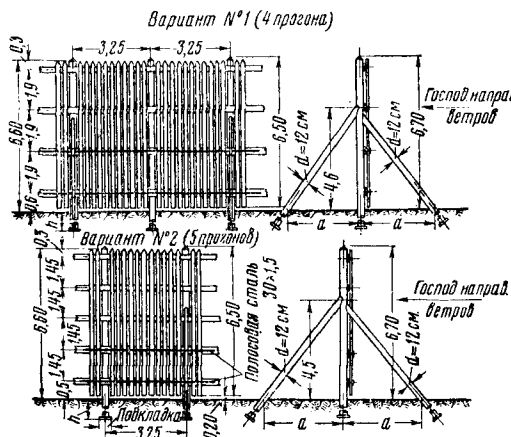
Таблица 42

Скорость ветра в м/сек	% просветов	Толщина досок обшивки в см	Сечение прогонов				Диаметр столба	Диаметр подкоса в см	Заглубление столбов в м	Длина подкоса в м				Расстояние от подкоса до столба <i>b</i> в м				Размеры подкладки в см, при грунте	
			в см							при 3 прогонах, при грунте		при 4 прогонах, при грунте		при 3 прогонах, при грунте		при 4 прогонах, при грунте			
			при 3 прогонах	при 4 прогонах	при 3 прогонах	при 4 прогонах													
			песчаном	глинистом	песчаном	глинистом				песчаном	глинистом	песчаном	глинистом						
33	34	2,2	23	20	22	22	12	1,5	6,0	6,75	5,75	6,5	2,85	3,95	2,4	3,5	60×2,5	55×3	
	40	2,2	22	—	22	—	12	1,5	5,5	6,75	—	—	2,4	3,3	—	—	60×3	58×3	
	47	2,2	22	—	22	—	12	1,5	5,5	6,0	—	—	2,0	2,9	—	—	60×3	60×3	
25	34	2,2	23	—	18	—	12	1,5	4,75	5,0	—	—	1,85	2,0	—	—	35×2,5	—	
	40	2,2	19	—	20	—	12	1,5	5,5	5,75	—	—	1,95	2,4	—	—	—	—	
	47	2,2	12	—	18	—	12	1,5	5,5	6,0	—	—	1,95	3,5	—	—	—	—	

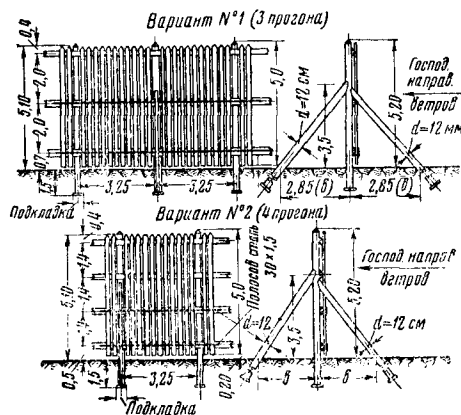
Таблица 43

Основные размеры элементов забора  $H=4,2$  м

Скорость ветра в м/сек	% просветов		Толщина досок обшивки в см	Сечение прогонов		Диаметр столба	Диаметр подкоса в см	Заглубление столбов в м	Длина подкоса в м				Расстояние от подкоса до столба с в м				Размеры подкладки в см (сторона квадрата и толщина)			
				в см					при 3 прогонах, при грунте	при 4 прогонах, при грунте	при 3 прогонах, при грунте	при 4 прогонах, при грунте	при 3 прогонах, при грунте	при 4 прогонах, при грунте	при 3 прогонах, при грунте	при 4 прогонах, при грунте				
				при 3 прогонах	при 4 прогонах	при 3 прогонах											при 4 прогонах			
																		песчаном	глинистом	песчаном
	при 3 прогонах	при 4 прогонах	при 3 прогонах	при 4 прогонах	песчаном	глинистом	песчаном	глинистом	песчаном	глинистом	песчаном	глинистом	песчаном	глинистом						
83	34	1,6	21	18	20	18	12	1,5	4,75	5,5	4,75	5,25	1,8	2,95	1,8	2,6	45×2,5	45×2,5	39×2,5	27×2,2
	40	1,6	21	—	20	—	12	1,5	5	5,25	—	—	2,2	2,6	—	—	—	40×2,2	—	—
	47	1,6	20	—	18	—	12	1,5	4,75	5,25	—	—	1,65	2,6	—	—	30×3,5	—	—	—
25	34	1,6	18	—	18	—	12	1,5	3	4,75	—	—	1,3	1,9	—	—	—	25×1,3	—	—
	40	1,6	18	—	16	—	12	1,5	4,5	5	—	—	1,3	2,2	—	—	—	—	—	—
	47	1,6	17	—	16	—	12	1,5	4,5	4,75	—	—	1,3	1,8	—	—	—	—	—	—

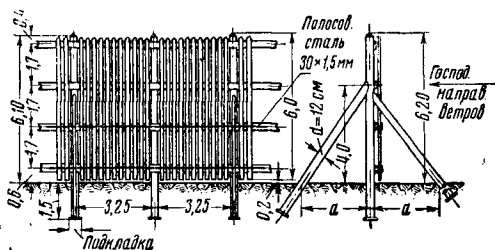


Фиг. 77. Забор высотой 6,7 м

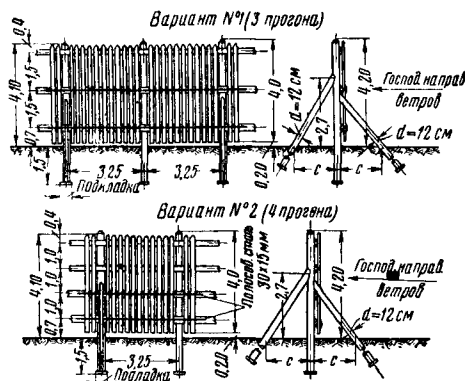


Фиг. 79. Забор высотой 5,2 м

вертикальной зашивке. Для обшивки могут быть использованы и горбыли шириной от 12 до 23 см, причём разница по ширине горбыля и необрезных досок не должна превышать



Фиг. 78. Забор высотой 6,2 м



Фиг. 80. Забор высотой 4,2 м

1 см на 1 м длины. Излишнюю ширину против указанных размеров стёсывают. Горбыли и необрезные доски прибивают вразбежку — широкий конец к узкому и, наоборот, с просветами от 9 до 12 см.

Гвозди для прибивки балясин к столбам и для прикрепления подкосов применяют длиной 150 — 175 мм; для прибивки нижнего конца горбылей — 125 мм и верхнего конца горбылей и досок — 100 мм.

Площадь просветов устанавливают в зависимости от преобладающей скорости ветров по табл. 44.



Т а б л и ц а 44  
Площадь просветов в снегозащитных заборах

Площадь просветов в % ко всей пло- щади забора	Преобладающая скорость ветров в м/сек
34	Свыше 25
40	20—25
47	До 20

Расстояние забора от верхнего ребра откоса выемки назначают в зависимости от количества откладываемого снега. По опытным данным расстояние забора от оси пути следует принимать равным не менее 13—15-кратной высоте забора  $H$ ; это расстояние колеблется от 50 до 100 м. Высота забора  $H$  (в метрах) определяется, исходя из поперечной площади снежных отложений  $\omega$  (в квадратных метрах), которые собирали снеговые щиты в наиболее снежную зиму.

Между площадью отложений  $\omega$  и высотой  $H$  решётчатого забора с 50%-ной площадью просветов существует зависимость:  $\omega = K H^2$ , где коэффициент  $K$  изменяется от 5 до 7.

При большой заносимости (Томская, Омская, Карагандинская, Оренбургская и другие дороги) снегоборность постоянных заборов на ряде участков оказывается недостаточной. В этих случаях целесообразно устраивать двойные ряды заборов или выставлять дополнительно один ряд переносных щитов с просветом от земли в 50 см на расстоянии от 60 до 120 м от забора в сторону поля.

Снегоборность двойного ряда заборов высотой 5 м составляет в среднем более 600 м³ на 1 пог. м заборов (данные получены на станции Анар Карагандинской дороги). Снегоборность одиночного забора высотой в 6 м доходит до 375 м³ на 1 пог. м.

При назначении высоты забора в случае отсутствия данных о фактических отложениях снега можно исходить из числа перестановок щитовой линии за зиму (по указанию 1949 г.) согласно табл. 45.

На особо сильно заносимых участках рекомендуется применять двойные ряды заборов высотой 4÷5,6 м с расстоянием от пути до первого ряда забора, равным 12—12,5-кратной высоте забора, и с расстоянием от первого до второго ряда заборов, равным 100—120 м.

В 1950 г. Главное управление путевого хозяйства на основе работы ЦНИИ рекомендовало разделить ограждаемые от заносов участки пути на 4 группы (табл. 46).

Отводы концов постоянных заборов рекомендуется устраивать так же, как и щитовой линии, но с обязательным понижением высоты их в конце отвода до 2—2,5 м.

Т а б л и ц а 45  
Высота заборов в зависимости от числа перестановок щитов

Число перестановок щитов за зиму	Высота забора в м
4	4
5—6	5
7—8	6
9	6,8

В случае, если снегоборность забора недостаточна, необходимо своевременно дополнить его ограждением из переносных щитов.



Фиг. 81. Снегозащитные заборы с навесными щитами (до подъёмки щитов)

Для экономии материалов и рабочей силы на восстановление разрушенной обрешётки заборов инженеры Ф. Т. Воротынцев и С. Е. Гаврилов предложили вместо решётчатой



Фиг. 82. Снегозащитные заборы с навесными щитами (после подъёмки щитов)

обшивки столбов постоянных заборов по всей их высоте применять как временную меру навесные щиты. Конструкция навесных щитов

Т а б л и ц а 46

Характеристика заносимых мест и способы защиты пути от снежных заносов

№ групп	Характеристика заносимого места	Снегоборность в м³ на 1 пог. м	Рекомендуемые способы защиты пути от заносов
I	Особо сильно заносимые места	Более 600	Живая защита; ширина полосы 200 м и более. Двухрядные защиты: а) забор высотой 4—5,6 м и щитовая линия на расстоянии 100—120 м от забора (до 5 перестановок щитов); б) двойной ряд заборов высотой 4—5,6 м с расстоянием 100—120 м между ними
II	Сильно заносимые места	От 400 до 600	Живая защита; ширина полосы 150—200 м. Двухрядные защиты: а) забор высотой 3—4 м и щитовая линия на расстоянии 60—120 м от забора (до 3 перестановок щитов); б) двойные ряды щитов (до 4 перестановок), расстояние между рядами 60—80 м
III	Средне заносимые места	От 200 до 400	Живая защита; ширина полосы 70—150 м. Двойные ряды щитов (до 2 перестановок), расстояние между рядами 60 м
IV	Заносимые места	До 200	Живая защита; ширина полосы 70—100 м. Одиночные ряды щитов с перестановкой до 6 раз

тов приведена на фиг. 81 и 82. Такие решётчатые щиты размером  $3,25 \times 2$  м навешивают на крючья, забитые в столбы постоянных заборов. После первой заработки этих щитов на  $\frac{2}{3}$  их высоты их поднимают и навешивают на выше забитые в столбы крючья. Повторяют это до тех пор, пока отложение снега не достигнет верха столбов. При каждой новой перестановке щитов их нижнее основание должно быть установлено обязательно так, чтобы просвет между основанием щита и поверхностью снегового вала не превышал 20 см. Если отложения снега достигнут верха столбов, то щиты следует снять и переставить на гребень снегового вала. Установка и перестановка навесных щитов производится бригадой в 5—6 чел.

### ПРОЧИЕ ВИДЫ ЗАЩИТЫ ПУТИ ОТ СНЕГА

В опытным порядке как активный метод защиты применяют надоткосные щиты (фиг. 83). На откосе выемки устраивают не доходящие до поверхности земли наклонные сплошные щиты. Эти щиты, отражая ветровой поток и направляя его в стеснённое пространство между щитом и поверхностью земли, настолько увеличивают скорость ветрового потока, что последний не только не откладывает в выемке снег, но даже выносит с пути снег, попавший туда во время снегопада.

Надоткосные щиты надёжно защищают путь от заносов при следующих условиях: постоянном направлении господствующих вет-



Фиг. 83. Надоткосные щиты (вид с пути)

ров, большой скорости ветра, сухом снеге, открытом характере местности. При этих условиях надоткосные щиты не требуют дополнительного ограждения.

В исключительных случаях при отсутствии более надёжных средств снегозащиты могут применяться стенки из снега, заборы из негодных шпал, еловых или сосновых ветвей, а также щиты, плетни и заборы из хвороста, камыша, тростника и соломы.

В горных местах, избивающих снегом, могут происходить снеговые завалы, обычно при переходе от мороза к оттепели. Различают завалы: 1) грунтовые, 2) завалы-позёмки, 3) верховые, 4) ледниковые.

Массы снега, обрывающиеся с высоких вершин и увлекающие на своём пути нижележащие массы снега и мелкие части горных пород, представляют собой грунтовые завалы. Несмёрзшиеся массы снега, спускающиеся вниз вследствие своего рыхлого состояния или от действия сильных ветров, образуют завалы — позёмки. Верховыми за-

валами называются такие, которые скользят не по нижележащему грунту, а по слою снега. Ледниковые завалы — это спускающиеся вниз в долину массы мелкого и крупного льда, отрывающиеся от ледников.

Наиболее опасными по разрушительному действию и по частоте появления являются грунтовые завалы, которые обычно появляются с началом весны.

Средствами борьбы с завалами служат: постройка тоннеля, галлерей, направляющих и задерживающих завалы сооружений.

Направляющие сооружения имеют своим назначением перехватить завал по пути следования выше над путём и направить его в сторону так, чтобы он не оказал вредного действия на железнодорожный путь. Эти сооружения могут быть из деревянных стен, укреплённых подкосами, или каменных стен высотой от 3 до 6 м, устраиваемых под углом к направлению движения завала от 20 до 50°.

Задерживающие сооружения имеют целью приостановить движение завала. Такими сооружениями служат снежные капканы у мест обрывов или поблизости, устраиваемые из брёвен, шпал или старых рельсов в виде изгородей или стенок. В качестве предупредительных защит от завалов служат также лесные насаждения, доведённые до области обрыва.

### ОЧИСТКА ПУТИ ОТ СНЕГА НА ПЕРЕГОНАХ

Предупреждения о метелях и снегопадах ежедневно составляются в отделе гидрометеорологии МПС и в дорожных метеорологических бюро погоды и своевременно передаются на места. В книге «Климаты СССР» А. Борисова (Учпедгиз, 1948) помещены карты распределения давления и повторяемости ветров, путей перемещения циклонов, распределения осадков и др., а также дана характеристика климатов отдельных районов СССР.

Оперативное руководство снегоборьбой на дистанции возглавляет лично начальник дистанции пути.

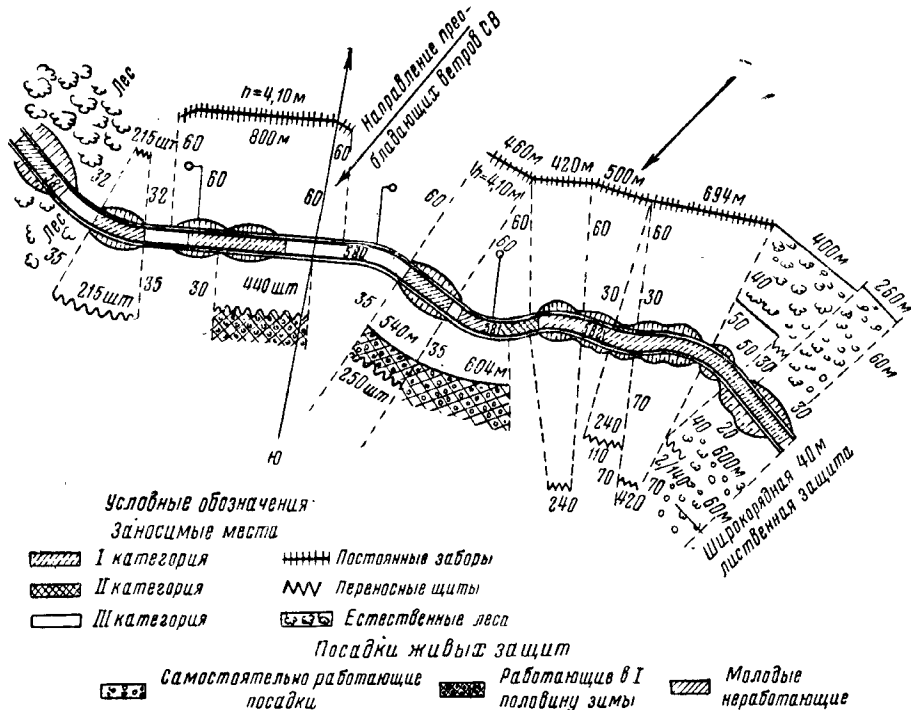
Работы по снегоборьбе организуют согласно оперативному плану снегоборьбы, разрабатываемому начальником дистанции пути и утверждаемому начальником службы пути дороги. В оперативном плане предусматривают:

- а) организацию снегоборьбы по крупным станциям и узлам;
- б) расстановку снегоочистителей, районов обслуживания ими, порядок очистки ими полевых станций;
- в) расстановку всех других механических средств снегоборьбы (снегоуборщиков, путевых стругов и т. п.);
- г) график расстановки переносных щитов;
- д) расчёт потребности и обеспеченности околотов инвентарём, инструментом, материалами, спецодеждой и распределения их по конкретным участкам;
- е) расчёт потребности в дополнительной рабочей силе; план обеспечения дистанции и околотов рабочей силой и гужевым транспортом.

В оперативном плане должно быть точно указано, где и какие механизмы должны

действовать, на какие именно участки (километры) пути должна быть выставлена в первую очередь рабочая сила, в каком количестве, под чьим руководством, какой, сколько и где должен быть подготовлен инструмент, в каких помещениях рабочие отдыхают, принимают пищу, откуда и сколько должно поступить рабочей силы и гужевого транспорта и т. п.

Начальник дистанции должен также иметь схематическую карту снегозащиты дистанции с показанием на ней господствующих ветров, заносимых перегонов, степени их заносимости, расстановки средств снегозащиты. Для этой цели составляется план линии в масштабе 5 : 100 000 (фиг. 84).



Фиг. 84. Карта снегозащиты дистанции

Карту снегозащиты ежегодно корректируют на основании «Журнала снегоборьбы». В этот журнал в течение всей зимы заносят направление и силу ветра, количество перестановок щитов, число проходов снегоочистителей, количество снега, собранного снегозащитой за зиму и по месяцам, и т. д. На основе анализа в журнал вносят необходимые дополнения, изменения в оперативный план, улучшающие организацию и технику снегоборьбы.

До наступления зимы на заносимых местах вблизи полотна должны быть удалены кусты, высокая трава, материалы и другие предметы, которые могут вызвать отложение снега на путь.

От снега путь на перегоне очищают снегоочистителями или стругом-снегоочистителем ЦУМЗ. Ручная очистка допускается только в тех местах, где нельзя пропустить снегоочиститель (неразобранные переезды, стрелки,

мосты и другие препятствия), а также в тех случаях, когда между проходами снегоочистителя начинающиеся отложения снега создают угрозу нормальному движению поездов. Во время метели бригады рабочих выделяются в первую очередь на затяжные подъёмы и особо заносимые места.

Снегоочистители бывают: а) плуговые, б) таранные, в) роторные.

Плуговые снегоочистители применяют для расчистки отложений снега небольшой высоты. Своевременным пропуском плуговых снегоочистителей предупреждается образование на пути такого количества снега, которое могло бы вызвать даже небольшие затруднения в передвижении поездов.

Таранные и роторные снегоочистители, а также струг-снегоочиститель применяют для расчистки больших отложений снега преимущественно в глубоких выемках в тех случаях, когда работа плуговых снегоочистителей становится неэффективной (при больших отложениях снега на откосах выемки) или когда слой снега на пути служит препятствием для их прохода.

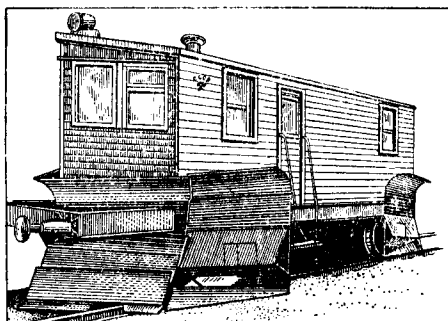
Основными типами снегоочистителей являются: а) плуговые системы ЦУМЗ — однопутные и двухпутные с пневматическим управлением; б) таранные, однопутные — системы ЦУМЗ и «Носорог» системы Федотчева; в) роторные системы ЦУМЗ и Лесли.

Плуговой однопутный снегоочиститель ЦУМЗ (фиг. 85 и 86) двустороннего действия в рабочем состоянии ставится впереди паровоза; допускаемая скорость в рабочем состоянии на перегоне 40 км/час, на станции — 15 км/час, в транспортном

положении — скорость движения товарного поезда.

#### Техническая характеристика

Высота очищаемого слоя снега в м . . . . .	до 1
Ширина полосы очищаемого снега в м:	
при раскрытых крыльях . . . . .	4,5
» закрытых . . . . .	2,55
Глубина очистки ножом ниже головки рельсов в мм . . . . .	50
Общая длина в м . . . . .	11,31
Жёсткая база в м . . . . .	5,5
Высота в м . . . . .	4,255
Вес в т . . . . .	21,6



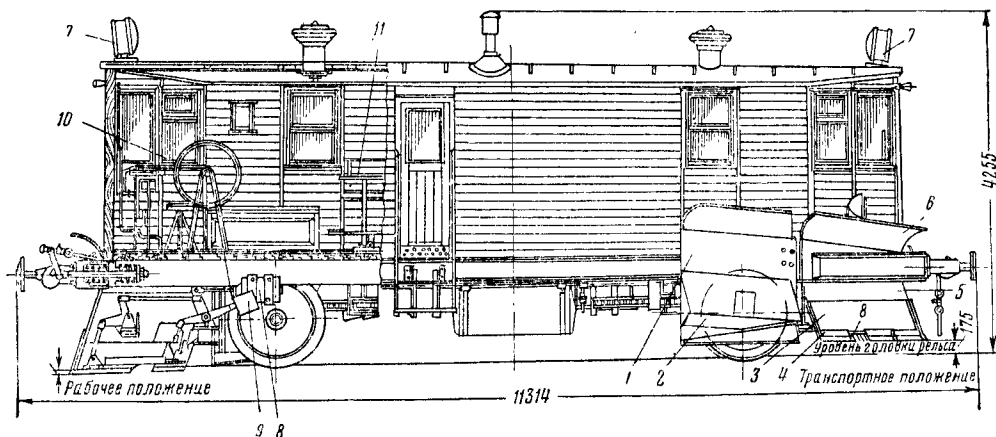
Фиг. 85. Пуговой однопутный вагонный снегоочиститель системы ЦУМЗ

Таблица 47  
Время действия рабочих механизмов снегоочистителя ЦУМЗ

Рабочие механизмы	Время действия в секундах			
	без нагрузки		при снеге высотой 40 см	
	при 3,5 ат	вручную при 2 рабочих	при 5 ат	вручную при 2 рабочих
Крылья:				
открытие . . . . .	2,5	11,8	3,0	15
закрытие . . . . .	2,25	11,4	3,0	15
Плуг с ножом:				
подъём . . . . .	1,6	6,0	3,5	10
опускание . . . . .	1,7	7,0	2,5	12

45° к оси пути, и подвижной части плуга, навешенной на отвальной поверхности. На плуге закреплены на болтах подрезные ножи, опускающиеся ниже головки рельсов на 50 мм. Боковые крылья в рабочем положении располагаются в одной плоскости с отвальными листами.

Освещение и сигнализация на снегоочистителе двойные: от турбогенератора паровоза напряжением 55 в и запасное 12 в



Фиг. 86. Схема однопутного снегоочистителя системы ЦУМЗ: 1—боковые крылья; 2—направляющие для движения снежной струи; 3—подвижная часть плуга; 4—подрезной нож; 5—отвальная поверхность; 6—козырьки; 7—пржектор; 8—цилиндр для подъёма и опускания плуга; 9—противовесы; 10—ручная лебедка; 11—штурвал ручного действия

Снегоочиститель в транспортном положении вписывается в габарит 1-В.

Время действия рабочих механизмов приведено в табл. 47.

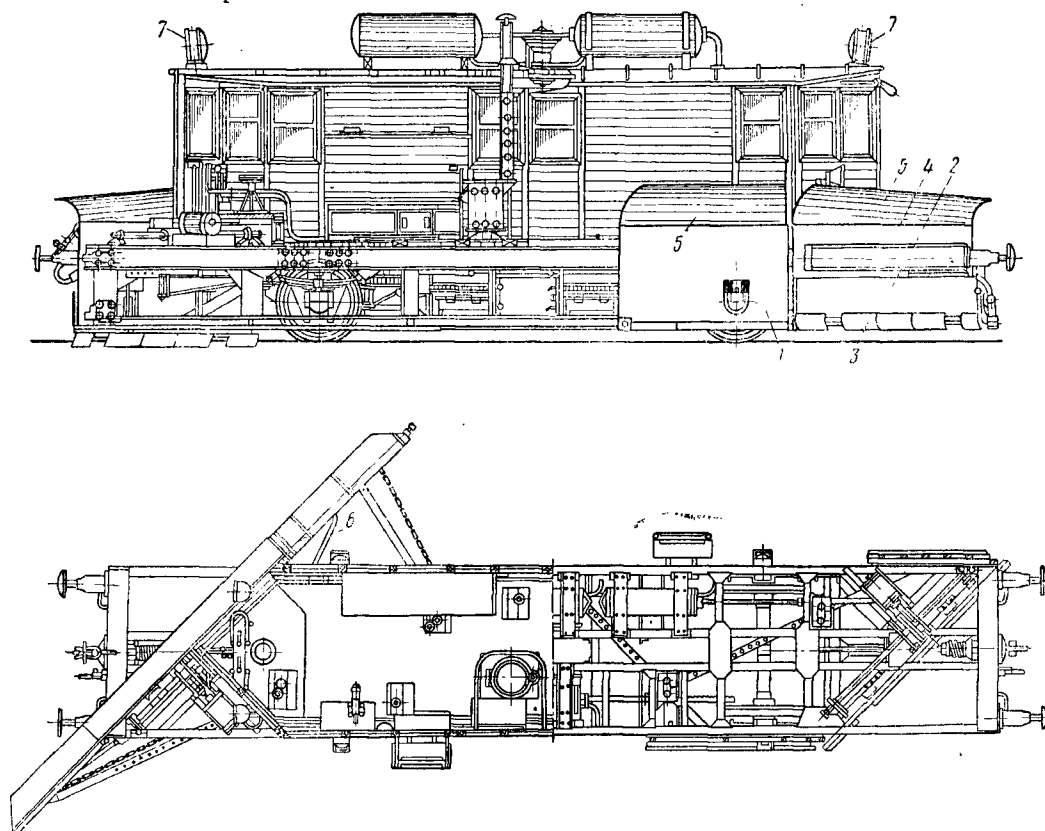
Снегоочиститель отбрасывает снег в сторону на расстояние до 12 м; управление—пневматическое; при отсутствии воздуха переводится на ручное управление. Состав бригады при пневматическом управлении: 1 руководитель, 1 механик, 1 слесарь. При переходе на ручное управление требуется 6 рабочих.

Для удаления с пути снега в торцевой части снегоочистителя имеется металлический плуг, состоящий из двух основных частей: неподвижных, жёстко прикрепленных к раме, двух отвальных поверхностей, расположенных между собой под углом 90° и под углом

от аккумуляторной батареи. Для наружного освещения установлены в лобовых частях снегоочистителя прожекторы и две переносные фары на напряжение 55 в. Фары снабжены сменным комплектом красных и жёлтых стёкол. При работе с питанием от батареи наружное освещение производится одной переносной фарой. Световая сигнализация состоит из двух сигнальных ящиков с трёхцветными стёклами: красным, жёлтым и зелёным. Один сигнальный ящик устанавливается на снегоочистителе (на столе управления у руководителя), а другой — в будке машиниста ведущего паровоза. Сигнальный ящик, находящийся на снегоочистителе, имеет три выключателя, которыми включаются в действие лампы различных цветов одновре-

менно в обоих сигнальных ящиках. Сигнальный ящик в будке машиниста имеет также сигнальный звонок, подающий одноударный звуковой сигнал при каждой перемене цвета лампочки.

кам вагона подвешены на петлях боковые наружные и внутренние угловые крылья. В рабочем положении крылья устанавливаются так, что они являются как бы продолжением отвальных поверхностей плуга. Внизу крылья



Фиг. 87. Плуговой двухпутный снегоочиститель ЦУМЗ: 1—шарнирные подкрылки; 2—подвижной металлический плуг; 3—ножи для подрезания снега; 4—отвальная поверхность; 5—огнутые козырьки; 6—рычажная передача; 7—прожектор

### Плуговой двухпутный снегоочиститель ЦУМЗ (фиг. 87):

#### Техническая характеристика

Высота очищаемого слоя снега в м . . . . .	1
Ширина полосы очищаемого снега в м:	
при раскрытых крыльях . . . . .	5,1
» закрытых . . . . .	2,4
Глубина очистки ножом ниже головок рельсов в мм . . . . .	50
Общая длина в м . . . . .	12,814
Жёсткая база в м . . . . .	5,5
Высота в м . . . . .	4,29
Вес в т . . . . .	26,5

Снегоочиститель в транспортном положении вписывается в габарит 1-В.

Двусторонность действия, пневматическое управление, допускаемые скорости, освещение, сигнализация и состав бригады те же, что и у однопутного снегоочистителя ЦУМЗ.

Для очистки снега с пути у концов рамы снегоочистителя прикреплены вертикально отвальные поверхности — металлические листы, расположенные под углом  $45^\circ$  к оси пути. Внизу у отвальных поверхностей имеется подвижной металлический плуг с ножами для подрезания снега. К вертикальным стой-

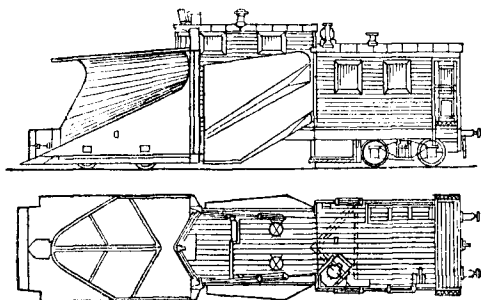
снабжены шарнирными подкрылками, опускающимися при открытии крыльев. Для работы по сколке льда предусмотрена установка специальных гребёнок, прикрепляемых болтами к плугу вместо ножей. Для удаления снега, остающегося у рельсов в местах выреза ножей, имеются специальные щётки, устанавливаемые позади ножей и опускающиеся ниже головок рельсов.

Снегоочиститель «Таран», системы ЦУМЗ, однопутный (фиг. 88):

#### Техническая характеристика

Высота очищаемого слоя снега в м . . . . .	до 3,0
Ширина полосы очищаемого снега в м:	
при раскрытых крыльях . . . . .	до 5,2
» закрытых . . . . .	3,22
Глубина очистки подвагонным плугом ниже головок рельсов в мм . . . . .	50
Вес в т . . . . .	около 40
В транспортном положении вписывается в габарит . . . . .	1-П
Рабочая скорость на перегоне в км/час . . . . .	40
Рабочая скорость на станциях в км/час . . . . .	15

Управление ручное. Бригада состоит из 8 человек, в том числе 1 слесарь. Руководителем при работе должен быть начальник дистанции пути или его заместитель.



Фиг. 88. Схема снегоочистителя «Таран»

Снегоочиститель смонтирован на специальной раме, изготовленной из швеллеров № 30, с сильной хребтовой балкой, на двух двухосных тележках поясного типа при нагрузке на ось в транспортном положении в 10 т. На раме расположен металлический каркас кузова в передней носовой части. На каркасе передней части укреплен плугообразной формы отвал, оканчивающийся в верхней части козырьком, с нижней подрезной частью в виде лопаты шириной 2,6 м, наклоненной к горизонту под углом 25°. Подрезная часть закреплена неподвижно на высоте 150 мм выше головки рельса и заканчивается съёмным (на болтах) подрезным ножом. В наклонной подрезной части снегоочистителя на хребтовой балке установлена автосцепка, прикрывающаяся кожухом с отбрасывающейся крышкой обтекаемой формы,

штейнах укреплены рассекатели-рельсоочистители на высоте 90 мм над головкой рельса.

Для расчистки слоя снега, оставленного подрезным ножом носовой части, под кузовом снегоочистителя смонтирован подвагонный плуг в виде двухгранного угла с вершиной на оси плуга. Подвагонный плуг может опускаться ниже головки рельса на 50 мм и обеспечивает очистку снега между рельсами.

Снегоочиститель имеет электрическое наружное и внутреннее освещение от турбогенератора паровоза. Для освещения впереди лежащего пути на крыше носовой части установлен прожектор паровозного типа.

На снегоочистителе имеется звуковая сигнализация при помощи свистка и электрическая в будке машиниста толкающего паровоза в виде переносных светофорных ящиков.

При работе снегоочиститель «Таран» ставится впереди паровоза.

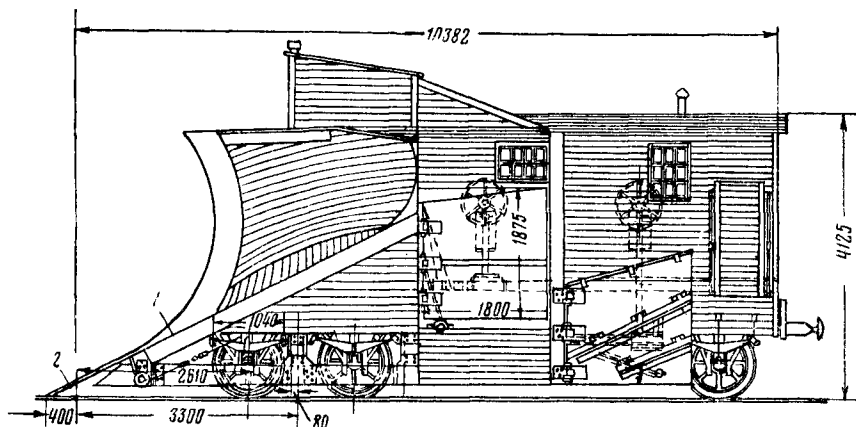
**Таранный снегоочиститель «Носорог»**, однопутный, системы Федотчева И. Д. (фиг. 89):

#### Техническая характеристика

Высота очищаемого слоя снега в м	2
Ширина полосы очищаемого снега в м:	
при раскрытых крыльях . . . . .	4,4
» закрытых . . . . .	3,4
Глубина очистки ножом ниже головки рельсов в мм . . . . .	50
Рабочая скорость движения в км/час . . . . .	40

Управление ручное. Бригада состоит из 8 человек, кроме руководителя — начальника дистанции или его заместителя.

Снегоочиститель имеет мощную носовую часть — плуг и крылья. Носовая часть — плуг — состоит из лопаты, расположенной под острым углом к горизонту, и двух сбрасывателей снега. Для более далёкого отбрасывания снега в стороны от пути снегоочиститель имеет две пары крыльев: нижние боковые



Фиг. 89. Схема таранного снегоочистителя «Носорог» системы И. Д. Федотчева: 1—наклонная плоскость; 2—подрезной нож

служащей для укрытия головки автосцепки при расчистке снега. Для расширения траншеи в снегу сзади переднего плуга по бокам кузова размещены крылья.

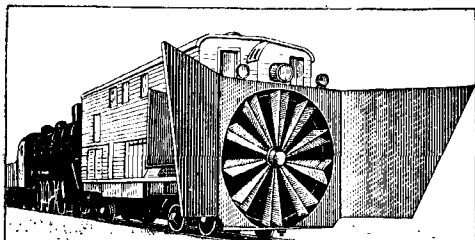
Для прохода по снегу передней тележки на раме носовой части перед тележкой на крон-

штейнах укреплены рассекатели-рельсоочистители на высоте 90 мм над головкой рельса.

Рама снегоочистителя опирается спереди на две рядом расположенные оси и сзади на одну.

**Роторный снегоочиститель ЦУМЗ (фиг. 90):****Техническая характеристика**

Высота очищаемого слоя снега в м . . . . .	до 3
Ширина полосы очищаемого снега в м:	
при раскрытых крыльях . . . . .	7 поверху
» закрытых » . . . . .	5 понизу
Вес в т . . . . .	3,24
Габарит . . . . .	60
Снег с пути отбрасывается в сторону . . . . .	1-П
	до 50 м



Фиг. 90. Роторный снегоочиститель ЦУМЗ

Снегоочиститель ЦУМЗ отличается от существующих роторных снегоочистителей тем, что он получает пар для питания своей машины от паровоза серии ФД, специально приспособляемого для этой цели; при помощи этого же паровоза снегоочиститель перемещается по пути во время своей работы.

Снегоочиститель состоит из трёх главных частей:

а) кузова на металлической раме с двумя двухосными тележками;

б) паровой машины в 1 000 л. с. (от паровоза серии Э), размещённой внутри кузова снегоочистителя;

в) снегоочистительных устройств: ротора с кожухом для захватывания и выбрасывания снега в сторону; малых и больших крыльев для разделки откосов снежных траншей и пневматических устройств для управления последними.

Пар к паровой машине снегоочистителя подводится от паровоза серии ФД при помощи паропровода. Отъём пара от паровоза осуществляется через многоклапанный регулятор, для чего снимается на сухопарнике крышка (заглушка) одного из клапанов и на это место прифланцовывается специальный патрубок отъёма пара.

Главный вал ротора смонтирован на общей сварной плите и опирается на два подшипника. В конце вала сделан наконечник с рассекателем снега. Кожух ротора и ротор выполнены сварными. Ротор состоит из 10 воронкообразных ячеек и 20 попарно связанных с ним лопаток для захватывания снега.

Большие крылья для разделки снежных траншей прикреплены к раме и стойкам кузова шарнирами. Открываются они при помощи цилиндров пневматического действия; устанавливаются в рабочее положение под углом 45°. Подвагонный плуг для очистки снега между рельсами размещён между поясными тележками. Выполнен он сварным с вертикально опускающейся и поднимающейся

стенкой с ножами для захватывания и выбрасывания снега. Управление плуга — пневматическое.

**Роторный снегоочиститель Лесли (фиг. 91).** Первый роторный снегоочиститель демонстрировался в виде модели в 1879 г. на станции Минеральные Воды русским машинистом Беренсом; снегоочиститель Лесли появился лишь спустя 6 лет.

Реконструированный роторный снегоочиститель выпуска 1933—1935 гг. имеет следующую техническую характеристику:

Высота очищаемого слоя снега в м . . . . .	3
Ширина пробиваемой траншеи (диаметр ротора) в м . . . . .	2,86
Ширина раскрытия малых крыльев в м . . . . .	5,2
То же больших . . . . .	8,0
Глубина опускания подрезного ножа кожуха ротора ниже головки рельсов в мм . . . . .	50
Максимальное давление на ось в рабочем состоянии в т . . . . .	до 16

Снегоочиститель состоит из трёх главных частей: кузова с рамой, опирающегося на две двухосные тележки; паросиловой установки, состоящей из парового котла и реверсивной двоянной паровой машины, помещённой внутри кузова снегоочистителя; снегоочистительных устройств: ротора с кожухом, имеющим отверстия для выкидывания снега в сторону, подрезного ножа, малых и больших крыльев. Рама рассчитана на продольное сжатие силой 45 т при одновременном нажатии трёх паровозов серии Э. Мощность паровой машины — 1 080 л. с. Рабочее давление пара 12 ат. Отопление — каменный уголь.

При вращении ротора по часовой стрелке снег выбрасывается в правую сторону от пути, а при вращении ротора против часовой стрелки — в левую.

Скорость вращения ротора развивается постепенно с таким расчётом, чтобы при входе машины в полосу снежных заносов число оборотов ротора было доведено до 150 в минуту. По мере увеличения сопротивления снега число оборотов повышается до 180—190 в минуту. Наибольшая допускаемая скорость вращения ротора в снегоочистителях выпуска 1933—1935 гг. — 200 об/мин., в снегоочистителях старого выпуска — 140 об/мин.

В зависимости от высоты и плотности снежного заноса скорость подачи снегоочистителя изменяется примерно так, как указано в табл. 48. В нерабочем состоянии скорость снегоочистителя не ограничивается.

Бригада, обслуживающая снегоочиститель, состоит из машиниста, его помощника, кочегара и слесаря. Во время работы снегоочистителя в бригаду входят ещё четыре путевых рабочих для подсобных работ. Работа снегоочистителя Лесли, его содержание и уход за ним осуществляются согласно «Инструкции по работе и содержанию снегоочистителей Лесли».

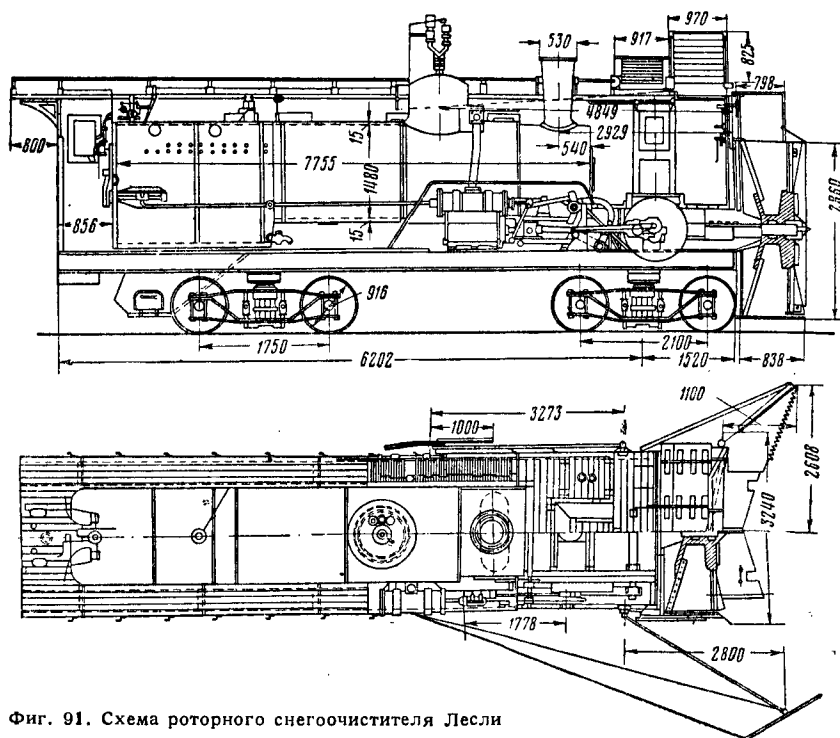
В состав снегоочистительного поезда включаются тендер, вагон-снегоочиститель, вагон, приспособленный для отдыха обслуживающего персонала, и ведущие паровозы.

Для звуковой сигнализации служат: а) большой паровой свисток-ревун с рукоятками в будке машиниста снегоочистителя и в наблю-

Таблица 48

Скорость подачи снегоочистителя

Высота заноса в м	Количество ведущих паровозов серий				Скорость подачи в км/час	Наибольшее число об/мин. ротора снегоочистителя		Дальность отбрасывания снега в м
	Э	ФД	Э	ФД		выпуска 1933—1935 гг.	старой конструкции	
	при рыхлом снеге		при плотном снеге					
До 0,6 . . . . .	1	—	1	—	12—10	100	75	10
От 0,6 до 1,2 . . . . .	1	—	2	1	10—5	140	90	20
» 1,2 до 1,75 . . . . .	2	1	3	2	5—2	180	120	30
» 1,75 до 2,75 . . . . .	3	2	3	2	2—1	200	140	40—50



Фиг. 91. Схема роторного снегоочистителя Лесли

дательной будке руководителя работ; б) малый паровой свисток или звонок в будке машиниста снегоочистителя, приводимый в действие из наблюдательной будки; в) сигнальный духовой рожок; г) карманный свисток; д) петарды, запас которых на снегоочистителе должен быть в количестве 12 штук.

Световая сигнализация осуществляется при помощи двух светофоров, из которых один установлен в будке машиниста снегоочистителя, а другой — в поле зрения машиниста подталкивающего паровоза. Каждый светофор имеет три стекла: красное, зеленое и желтое, освещаемые электрическими лампочками. Включение лампочки каждого из светофоров производится из наблюдательной будки при помощи специальной кнопочной коробки. Сигнализация при помощи светофоров является вспомогательной и применяется вместо основной звуковой при неисправности свистка или звонка.

Техническая характеристика струга-снегоочистителя приведена в разделе «Путевые машины». Описание снегоочистителей упрощенных и старых типов дано в «Инструкции по работе и содержанию снегоочистителей вагонного типа» (ЦП, 1949 г.).

Все снегоочистители и снегоуборочные машины по окончании зимы должны быть тщательно осмотрены начальниками дистанций пути совместно с начальниками вагонных участков, а паровые снегоочистители (роторные) — с участием начальников паровозных депо. О техническом состоянии снегоочистителей и снегоуборочных машин должны быть составлены акты с указанием, какой ремонт должен быть произведен им в текущем году: капитальный, средний, текущий или годовой осмотр. Снегоочистители и снегоуборочные машины должны быть отремонтированы не позднее 1 октября, после чего должны быть проведены пробные поездки,



о результатах которых составляются акты. Все обнаруженные при поездках неисправности немедленно устраняются.

Назначенная для обслуживания снегоочистителя бригада должна быть обучена и проинструктирована. Ключ от снегоочистителя должен находиться у дежурного по дистанции, а от снегоочистителей, стоянка которых назначена на других станциях, — у местного дорожного мастера.

Снегоочиститель должен быть снабжён до наступления зимы необходимым инструментом, средствами связи (радиостановки и др.), подъёмными средствами, инвентарём, тёплой одеждой.

Все снегоочистители для работы в ночное время должны быть оборудованы прожекторами и фонарями с электрическим или другим сильным источником света. Каждый снегоочиститель должен быть оборудован двумя видами сигнализации: световой и звуковой. Вагон снегоочистителя должен быть отаплив и иметь исправно действующую вентиляцию. Все громоздкие предметы в снегоочистителе (ящики, скамейки, столики, а также приборы отопления) должны быть прочно прикреплены к стенам или полу снегоочистителя.

Перед выездом на работу руководитель работ обязан лично убедиться в исправном состоянии сигнализации и действии механизмов снегоочистителя; проверить, все ли части снегоочистителя входят в очертание габарита подвижного состава в нерабочем его состоянии.

Порядок подачи команды руководителем работы на снегоочистителе при ручном управлении по поднятию и опусканию ножей, открытию и закрытию крыльев должен быть заблаговременно установлен, объявлен бригаде и вывешен в снегоочистителе для постоянного руководства.

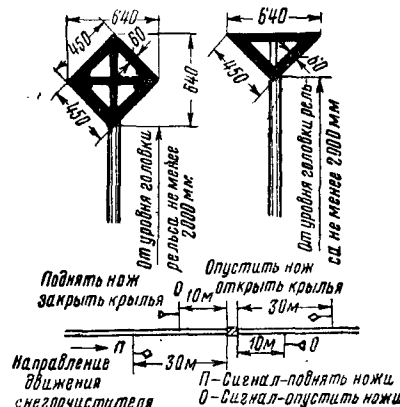
Скорость движения снегоочистителя вагонного типа в рабочем состоянии устанавливает руководитель работ в зависимости от системы снегоочистителя и высоты слоя очищаемого снега и сообщает машинисту локомотива.

При приближении снегоочистителя к препятствию руководитель работ на снегоочистителе обязан своевременно подать команду, поднять ножи или сложить крылья или делать то и другое одновременно в зависимости от рода и местонахождения препятствия. На двухпутном участке при работе на перегоне заблаговременно до встречи снегоочистителя с поездом или другим снегоочистителем крыло, идущее по междупутью, необходимо закрыть.

При отправке в нерабочем состоянии как с отдельным паровозом, так и в составе поезда снегоочиститель должен быть осмотрен руководителем работ или начальником дистанции пути. Механизмы опускания ножей и раскрытия крыльев должны быть прочно закреплены. Пересылку снегоочистителя в нерабочем состоянии следует производить с проводником.

Мосты, переезды с неразобранной настилом и контррельсами, стрелочные переводы и другие места, не допускающие прохода снегоочистителей в рабочем состоянии, т. е.

с раскрытыми крыльями и опущенными ножами, должны быть ограждены осенью до выпадения снега специальными указательными знаками. На фиг. 92 изображён знак «Поднять нож и закрыть крылья» и знак «Опустить нож и открыть крылья». Первый знак устанавливают на расстоянии 30 м от начала препятствия на обочине земляного полотна с правой стороны по ходу поезда, не ближе 2 м от крайнего рельса; второй знак



Фиг. 92. Путьевые указатели для снегоочистителей и схема их установки

устанавливают на расстоянии 10 м от конца препятствия (фиг. 92). Если два или несколько препятствий находятся одно за другим на расстоянии менее 100 м, то указатели перед первым препятствием ставят двойные (или тройные) и относят к общему месту препятствия, которое снегоочиститель проходит в нерабочем состоянии.

Во время метелей или больших снегопадов бригадир пути, дорожный мастер и начальник дистанции должны быть всегда точно осведомлены о состоянии пути как в отношении положения и работы снеговых защит, так и в отношении количества выпавшего на пути снега. Для этой цели независимо от повседневного надзора за состоянием пути и сооружений, как только началась метель, осмотр пути и снеговых защит должен быть произведён немедленно путевыми обходчиками и бригадиром пути в пределах своего рабочего участка или отделения.

Если образовавшийся на пути занос приходится расчищать вручную, то первое, что необходимо сделать по прибытии на место заноса, — это оградить путь щитами, а в крайнем случае снеговыми стенками.

Очистку занесённого состава от снега необходимо начинать от паровоза: вокруг котла, тендера и из-под колёс и впереди паровоза до выхода из заноса. После очистки паровоз должен быть отцеплен от состава и выведен на чистое место. При глубоких заносах очистку состава следует производить по частям и по мере очистки снега выводить очищенную часть паровозом на чистое место. При неглубоких заносах весь состав поезда очищается сразу по всей его длине.

Нельзя оставлять вдоль рельсов гребней снега, выдавленного ребрами подвижного

состава. Такие гребни необходимо немедленно срезать.

Необходимо также своевременно производить развалку валов снега после прохода снегоочистителей.

Как при развалке валов, так и при очистке пути и срезке гребешков должна производиться тщательная планировка (разделка) снега. Следует избегать во время метелей и позёмков стоянки вагонов на полевых станциях и разъездах с подветренной стороны.

### ОЧИСТКА СТАНЦИЙ ОТ СНЕГА

Наиболее уязвимыми в смысле заносимости снегом являются большие станции, в особенности их горловины, стрелочные переводы, поворотные круги и треугольники, веерные и пассажирские пути в пределах платформ.

Для успешной организации работ по очистке, уборке и вывозке снега со станций необходимо иметь чёткий оперативный план организации работ по очистке и вывозке снега по каждой крупной станции и узлу.

Требуется не только быстро очистить от снега пути и стрелки, но и в кратчайший срок убрать и вывезти с территории станции собранный снег.

Оперативный план очистки станции должен быть обязательно увязан с графиком движения поездов и технологическим процессом станции. В технологический процесс работы станции должен быть внесён вариант работы станции на время проведения очистки её от снега, с указанием порядка перехода от обычного технологического процесса на этот вариант.

На уборку снега должны выдаваться сменные задания. Эти задания при разборке у начальника отделения дороги графика исполненного движения поездов за истекшие сутки должны приводиться в соответствие с планом работы станции на предстоящие сутки.

Оперативный план разрабатывает начальник дистанции пути совместно с начальником станции и представителями других служб. В плане указывают: очерёдность очистки стрелочных переводов и путей на станции; расчёт и расстановку машин и порядок назначения их на работу; способ очистки, уборки и вывозки снега; потребность в рабочей силе, инструменте, подвижном составе; графики оборота снегопоездов; порядок и способ вызова рабочих; пункты, откуда поступает рабочая сила и конные подводы; участки, куда направляются рабочие для работ; ответственные лица и места по выдаче рабочим инструмента и спецодежды; фамилии ответственных руководителей работ; места отдыха, получения горячего питания и кипятка. Эти сведения наносят на схематический план станции. К плану прилагают расчёт и пояснительную записку.

Очистку крупной станции или узла планируют на три очереди по времени выполнения. К первой очереди по очистке снега относят: главные и приёмо-отправочные пути с расположенными на них стрелочными переводами, воинские пути, пути к продовольственным пунктам и базам, стрелочные улицы, горочные и подгорочные пути, пути для снабжения па-

ровозов топливом и водой, поворотные круги и треугольники с подходами к ним; пути стоянок восстановительных и пожарных поездов, снегоочистителей и снегоуборочных составов; горловины наиболее деятельных сортировочных и маневровых путей.

Ко второй очереди относят: пакгаузные, погрузочные и прочие сортировочные пути, пути маневровых парков, пути к складам материалов, мастерским и весовые пути.

К третьей очереди относят все остальные пути.

Согласно типовому оперативному плану действий МПС (приказ № 601/Ц от 28 августа 1946 г.) начальник дистанции обязан в течение суток по получении извещения о метели подготовить аварийные бригады.

С начала метели или снегопада штаб при отделении должен привлечь к работе по очистке от снега и уборке снега на узлах и станциях аварийные бригады и в случае необходимости:

бригады первой очереди, организованные из работников линейных хозяйственных единиц всех служб, не связанных в данное время с работой по продвижению поездов;

бригады второй очереди, организованные из местного населения и членов семей железнодорожников, привлечённых с помощью профорганизаций;

бригады третьей очереди, организованные воинскими частями.

Потребность в механизмах, в рабочей силе для очистки, уборки и вывозки снега со станции должна быть определена для разных величин снежного покрова: при малом снеге — от 5 до 15 см, при среднем — от 16 до 30 см, при большом — от 31 до 50 см. Количество потребного подвижного состава (вагонов и паровозов) определяют в зависимости от объёма снега, подлежащего вывозке со станции. На одну двухосную платформу может быть погружено уплотнённого снега в среднем 18—20 м<sup>3</sup>; коэффициент уплотнения берётся в 0,6. Снеговой поезд составляют из 25—30 платформ с одной теплушкой для обогрева рабочих и хранения инструмента. Количество потребных автомашин и конных подвод определяют из расчёта погрузки снега на конную подводу 1,5 м<sup>3</sup> или снега со льдом 1 м<sup>3</sup>; на 3-т автомашину — 5 м<sup>3</sup> снега или 3 м<sup>3</sup> снега со льдом. По каждой станции должны быть установлены места разгрузки снега, расположенные на высоких насыпях. При затруднениях по условиям движения поездов с выпуском снегопоездов под выгрузку должны быть устроены на больших станциях специальные тупики для разгрузки снега.

Для работы снегопогрузочных, снегоуборочных машин и снегопоездов по каждой крупной станции составляется график работы их с указанием времени работы по расчистке и погрузке снега, времени подачи под выгрузку, нахождения под выгрузкой и времени возвращения для продолжения дальнейшей работы.

Очистку стрелочных переводов и станционных путей следует начинать немедленно после начала снегопада или метели. Снег со станции убирают и вывозят одновременно с очисткой и во всяком случае немедленно после очистки путей, так как в случае промедления при возобновлении метели или при сильном ветре

станция может снова оказаться занесённой снегом.

Работы по очистке, погрузке и вывозке снега должны производиться, как правило, с применением комплекса машин: снегоочистителей, путевых стругов, снегоуборочных поездов, снегопогрузчиков и др. Технологические процессы комплексной механизированной очистки станций от снега составляются для каждой станции и узла отдельно с учётом местных особенностей, наличия механизмов и т. д.

Способ очистки снега со станционных путей путевым стругом и снегоочистителем заключается в перевалке снега с ряда путей на определённое междупутье, а с крайних путей в отвалке под откос, если станция расположена на насыпи.

Парковые станционные пути от снега очищают путевым стругом с приостановкой маневровой работы на двух соседних путях на время прохода струга с работой, т. е. на 5—10 минут. Со второго пути снег переваливают на третий, с третьего на четвёртый и т. д.

Если станция расположена не на насыпи, снег собирают в валы с соседних путей на более широкое междупутье. Рабочая скорость струга — 10 км/час, обратный проход — 15 км/час. Уборку снега из валов, собранных на междупутье, производят снегоуборочным поездом М. Ф. Гавриченко, снегопогрузочной машиной ЦУМЗ или машиной В. Х. Балашенко.

С начала метели и до полной ликвидации последствий её все машины по расчистке и вывозке со станции снега должны работать круглосуточно в соответствии с графиком. Для уборки снега в сортировочных парках необходимо последовательно освобождать от составов пути по скользящему графику.

Для обеспечения бесперебойной и безаварийной работы снегоочистителей, стругов, снегоуборочных машин станционные пути и междупутья должны быть осенью очищены от мусора, шлака и различных предметов и в течение зимы ежедневно проверяться и поддерживаться в чистоте.

Для обеспечения безопасной работы сцепщиков и составителей поездов и других станционных работников в снеговых валах должны быть сделаны промежулки шириной не менее 1 м, не реже чем через 6—9 м. Ширина вала на междупутьях 5,3 м должна быть не больше 1,5 м; высота снеговых валов при ручной очистке делается до 1 м.

При отсутствии снегоуборочного поезда вывозку снега со станции производят снеговыми поездами. Количество рабочих на погрузку снега на подвижной состав назначают в соответствии с планом очистки, но не менее 2 человек на одну платформу. Разравнивание валов выгружаемого снега в местах свалки производят путевым стругом или развёрнутым крылом двухпутного снегоочистителя.

Очистку и околку станционных путей от льда, как правило, нужно производить машинами; для этого служат уборочные машины ЦУМЗ или Балашенко, путевой струг или снегоочиститель, снабжённые специальными стальными зубьями (гребёнками), а также электростанции или компрессоры, приводящие в действие шпалоподбойки со специальными

наконечниками, отбойные молотки или пневматические лопатки.

Ниже даются основные данные снегопогрузчиков, снегоуборочных машин, приспособлений для очистки и обогрева стрелок и для таяния снега.

**Снегоуборочный поезд системы М. Ф. Гавриченко** состоит из головной части, пяти промежуточных полувагонов и заднего разгрузочного полувагона-снегоочистителя.

Головная часть поезда (фиг. 93) представляет собой двухосный вагон без торцевых стенок с наклонной рамой. На раме вагона вдоль оси пути располагаются два наклонных продольных ленточных транспортёра с лентами из прорезиненной ткани. Ширина ленты транспортёров 2 400 мм.

Передний транспортёр приводится в движение от переднего ската через редуктор и цепную передачу.

Передняя часть транспортёра вместе с подрезным ножом может подниматься и опускаться при помощи сжатого воздуха. Угол подъёма подрезного ножа в рабочем положении 26°.

Впереди головной части машины с боков к раме вагона прикреплены два крыла, раскрывающиеся в сторону междупутья на общую максимальную величину 4,9 м. Крылья могут подниматься по вертикальному направлению, причём они соединены с подрезным ножом специальным подпятником таким образом, что подъём ножа и крыльев совершается одновременно.

К нижним частям крыльев на болтах диаметром 6 мм прикрепляются подкрылки, которые можно опускать или поднимать в пределах 60 мм и тем самым устанавливать на соответствующей высоте по отношению к головке рельса.

Величина опускания боковых крыльев ниже головки рельсов — 30 мм; подрезного ножа — 30—50 мм.

Задний (второй) транспортёр приводится в движение от задней оси колёс посредством передачи аналогично приводу переднего транспортёра. Оба редуктора (переднего и заднего транспортёров) имеют переключение на две скорости: первая (наибольшая) даёт скорость транспортёрной ленты 0,75 от поступательной скорости поезда, вторая скорость (наименьшая) — 0,41 от той же скорости. Наибольшая высота слоя снега, которая допустима на транспортёре по условиям размера отверстия горловины у верха заднего транспортёра, равна 0,8 м.

Длина машины с буферами — 13,99 м; база машины — 5,9 м; вес — 28 т; габарит — 1-П.

Полувагоны (фиг. 94) монтируются на раме 20-т платформы и имеют две боковые стенки высотой 2,5 м, соединённые поперечными связями, пластинчатый деревянный транспортёр и привод транспортёра.

Пластинчатый транспортёр образован из деревянных планок шириной 150 мм и длиной 2,78 м (на всю ширину вагона). С 1949 г. выпускаются полувагоны системы Балашенко с металлической транспортёрной лентой. Транспортёры расположены поверх рамы вагона наклонно под углом 1,5—2°. Транспортёры приводятся в движение от осей полува-



гона через редуктор и цепную передачу. Редуктор позволяет иметь две скорости движения ленты транспортёра, из которых первая составляет  $\frac{1}{6}$ , а вторая  $\frac{1}{12}$  скорости движения снегоуборочного поезда. Муфты включения посажены на заднюю ось полувагона.

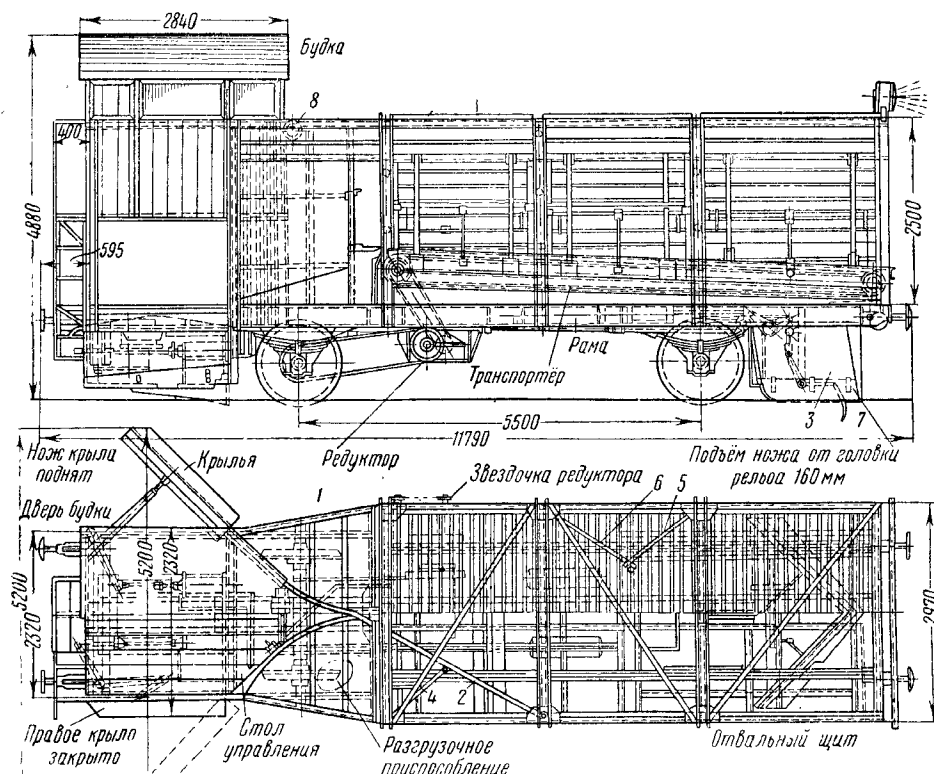
Наибольшая загрузка полувагона снегом допускается по высоте 1,8 м над поверхностью транспортёра, что соответствует ёмкости полувагона около 60 м<sup>3</sup>. Длина полувагона с буферами — 10,394 м, габарит — «1-В».

Задний разгрузочный полувагон (фиг. 95), помимо выполнения погрузочных функций,

Процесс работы снегоуборочного поезда по очистке и погрузке снега заключается в следующем.

Головная машина при раскрытых крыльях и опущенном ноже забирает с пути снег, который поднимается по ножу и передаётся на движущиеся транспортёры головной части. Со второго транспортёра головной части снег поступает в первый полувагон. Из первого полувагона снег передаётся во второй, затем в третий и так до последнего полувагона. Время загрузки поезда 6—8 мин.

Когда снег начнёт заполнять последний полувагон, т. е. когда все вагоны окажутся



Фиг. 95. Схема заднего разгрузочного полувагона: 1—рассекатель; 2—средний разгрузочный щит; 3—снегоочистительный плуг; 4—распорка; 5—6—боковые разгрузочные щиты; 7—подрезные ножи; 8—ручная лебёдка

предназначается для разгрузки снега из снегоуборочного поезда. Он имеет дополнительные устройства, состоящие из разгрузочного устройства, плуга однопутного снегоочистителя, отвальных крыльев и будки управления, помещающейся в задней части полувагона. В будке помещаются три крана для пневматического управления механизмами закрытия и открытия крыльев — подъёма и опускания ножей плуга. Отвальные боковые крылья открываются и закрываются при помощи воздушных цилиндров; максимальная величина раскрытия крыльев при двусторонней разгрузке составляет 5,2 м.

Питание сжатым воздухом осуществляется от паровоза.

загруженными, движение поезда прекращается и сцепные муфты привода транспортёров выключаются.

Наличие двух скоростей как в редукторе головной части, так и в полувагонных редукторах позволяет изменять режим работы транспортёров в зависимости от количества снега, лежащего на пути.

При глубоком снеге редукторы головной части и полувагонов устанавливают на большую скорость; при этом поступательная скорость машины не должна быть более 8 км/час. При неглубоком снеге (до 300 мм над головкой рельса) все редукторы переключаются на малую скорость; поступательная скорость машины в этом случае доходит до 15 км/час.

При недостаточности слоя снега на очищаемом пути на него производится перевалка снега с соседних путей при помощи путевого струга или двухпутного снегоочистителя.

При разгрузке движение поезда головной частью вперед производится со скоростью 5 км/час.

Обслуживание поезда производится механиком и двумя помощниками.

Число рейсов снегоуборочного поезда на Северной дороге было достигнуто 15 за 12 часов работы. Механик Логунцов на Томской дороге достиг 27 рейсов в сутки.

Для улучшения работы снегоуборочного поезда т. Логунцов составляет график работы по каждому пути с указанием затраты времени на каждую операцию, ведёт исполнительный график, который подписывают руководитель работ и представители служб движения и вагонной; графики ежедневно разбираются на оперативных совещаниях; т. Логунцов лично проверяет осенью и в течение всей зимы готовность путей к пропуску снегоуборочной машины.

На Северной дороге используют комплекс снегоуборочных машин по «скользящему» графику. Механизированный поезд сформирован в составе снегоуборочной машины, путевого струга или планировщика, вагона-кладовой с запасными частями и двух теплушек для отдыха бригад. Основой планировщика служит двухосная платформа с вертикальными направляющими для подъёма и опускания 5-м крыла планировщика. Снегоочистителем и планировщиком обслуживаются промежуточные и участковые станции. Работа организуется следующим образом. Впереди паровоза ставится снегоочиститель, позади — планировочная платформа. Снегоочиститель посредством ножа и крыла очищает путь и переваливает снег на междупутье, а планировщик переваливает его на соседний путь. После нескольких заездов снег сваливается под откос. Очистка станции с 3—4 путями производится за 35—40 минут, а станции с 8—10 путями — за полтора часа.

Снегоуборочные машины ремонтируют в сроки, указанные в табл. 49.

Таблица 49  
Сроки ремонта снегоуборочных машин

Вид ремонта	Срок межремонтной работы в часах	Длительность ремонта в днях
Текущий . . . . .	50	1
Годовой . . . . .	150	6
Средний . . . . .	450	12
Капитальный . . . .	900	18

Подробно о номенклатуре, объёме работ при ремонтах и о технических условиях на ремонт изложено в «Технических условиях и классификации на ремонт путевых машин» издания 1949 г.

Снегопогрузочная машина ЦУМЗ системы Н. Н. Гуленко и Н. Г. Орлова (фиг. 96) предназначена для очистки станционных путей от снега с погрузкой его на нормальные плат-

формы, стоящие на соседнем пути. При наличии специальных снегопогрузочных полувагонов можно производить и продольную погрузку. При помощи подвешенных в передней части машины боковых крыльев производится перевалка снега с пути.

Снегоуборщик сконструирован на четырёхосной платформе. Впереди машины имеются подъёмный нож, опускающийся ниже головок рельсов на 50 мм, и боковые крылья. В передней части машины непосредственно за ножом расположен наклонный транспортёр с прикреплёнными к нему по бокам цепями Галля.

На верхней части платформы вслед за верхним концом продольного транспортёра ниже его имеется второй ленточный горизонтальный транспортёр, поворотный, вращающийся в горизонтальной плоскости. Этот же транспортёр может вращаться и в вертикальной плоскости на угол до 14°.

Транспортёры приводятся в движение от двигателя ЗИС.

В средней части рамы машины шарнирно подвешен льдоскалыватель с тремя рядами зубьев, работающий при заднем ходе машины.

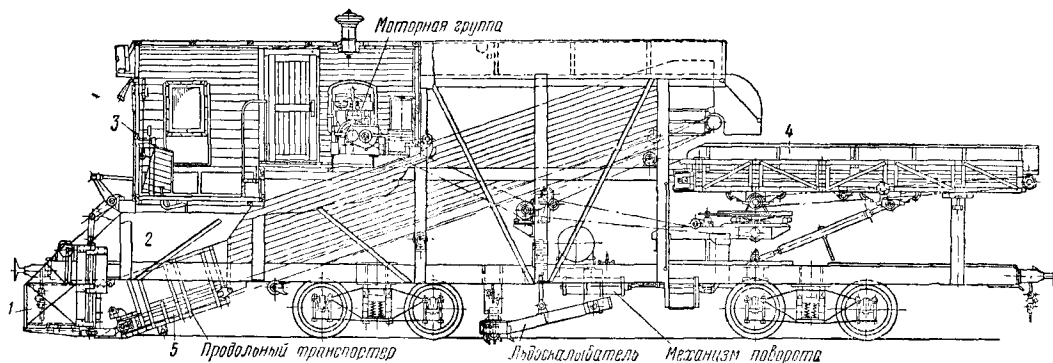
Схема действия снегоуборщика: при поступательном движении снегоуборщика снег по опущенному ниже головок рельсов ножу и соединённому с ним продольному транспортёру поднимается вверх и передаётся через второй поворотный транспортёр на открытый состав из обыкновенных или саморазгружающихся платформ, стоящих на соседнем пути, или продольно на специально оборудованные полувагоны (например, типа поезда системы Гавриченко).

#### Техническая характеристика машины

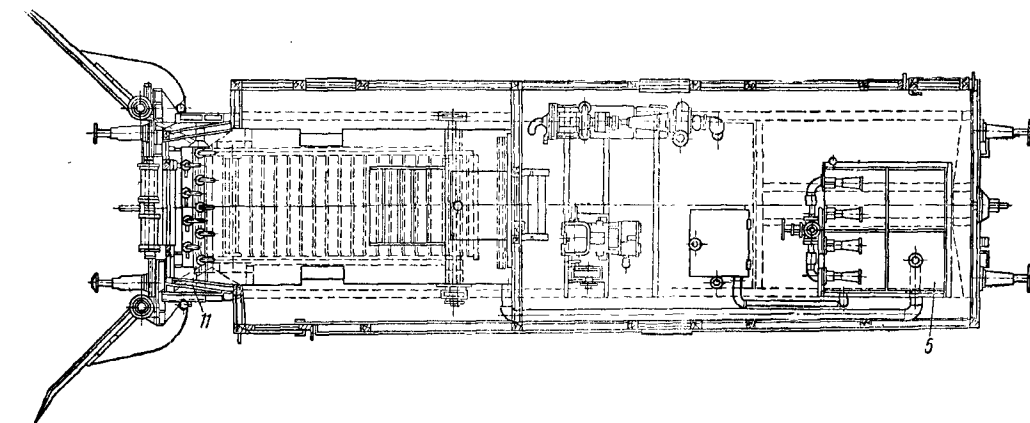
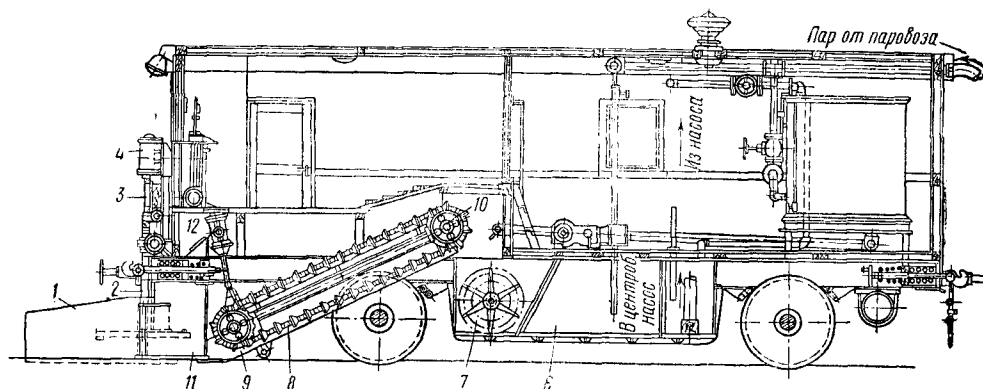
Производительность в м³/час . . . . .	1 200
Рабочая скорость передвижения при погрузке в км/час . . . . .	до 2,2
Ширина ленты продольного транспортёра в мм . . . . .	2 300
Скорость ленты в м/сек . . . . .	от 0,43 до 1,5
Ширина ленты поворотного транспортёра в мм . . . . .	2 200
Скорость ленты в м/сек . . . . .	от 0,55 до 1,98
Угол поворота погрузочного транспортёра в градусах . . . . .	180
Поперечная погрузка в мм . . . . .	до 5 200
Ширина захвата крыльев в мм . . . . .	4 380
Управление рабочими органами . . . . .	пневматическое
Тип двигателя . . . . .	ЗИС
Мощность двигателя в л. с. . . . .	70
Габаритные размеры машины в мм:	
длина . . . . .	16 860
ширина . . . . .	3 250
высота . . . . .	4 800
Вес в т . . . . .	40

Для лучшего использования машины при производстве работ с поперечной погрузкой на 20-м платформы необходимо, чтобы по фронту движения машины объём снега соответствовал ёмкости подвижного состава, на который производится погрузка снега. При этом толщина слоя снега, лежащего на пути перед машиной, должна быть при открытых крыльях около 0,6 м над головкой рельса, а при закрытых — около 0,9 м.

Наибольшую производительность машина даёт на второй скорости коробки скоростей привода транспортёра. При этом поступательная скорость машины равна примерно 2,2 км/час.



Фиг. 96. Общий вид снегопогрузочной машины ЦУМЗ: 1—крыло; 2—рама; 3—стол управления; 4—поворотный транспортер; 5—продольный транспортер



Фиг. 97. Вагон-пароснеготаялка: 1—крылья; 2—вертикальная ось; 3—стопор; 4—пневматический цилиндр для подъема и опускания крыла; 5—подогреватель; 6—прямоугольный бассейн; 7—ось; 8—скребковый транспортер; 9—лоток; 10—ведущий вал; 11—вспомогательное крыло; 12—пневматический цилиндр для подъема и опускания скребкового транспортера

Обслуживающая бригада: руководитель, механик и моторист (он же слесарь).

На уборке льда и шлака применяется уборочная машина Балашенко; на очистке и перевалке снега — струг-снегоочиститель. Эти машины описаны в разделе «Путевые машины».

Приспособления для пневматической очистки стрелок от снега (выдувание снега). Оборудование состоит из компрессора, воздухопроводов и воздушников. Источниками

сжатого воздуха могут служить компрессоры типа ВВК-200 и других систем или стационарные компрессорные станции. Воздухпровод устраивают из газовых труб переменного сечения (в начале сети внутренним диаметром 75 мм, в конце сети — 50 мм) общей длиной не более 400 м. Воздуходувка изготовляется из газовой трубы диаметром 12,5 мм, один конец которой присоединяется к воздухопроводу, а другой — расплющивается так, что получается горизонтальная щель с пло-

щадью выходного отверстия 20—30 мм<sup>2</sup>. К концу сопла приварена лопатка-скребок, применяемая для рыхления слежавшегося снега одновременно с его выдуванием. Для предупреждения образования ледяных пробок в воздухопроводе в сети за компрессором устанавливается специальный водоотделитель. Передвижные компрессоры устанавливаются в утеплённом помещении. Каждая воздуходувка обслуживается одним рабочим, обычно стрелочником.

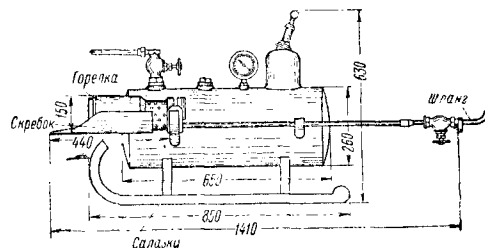
Для нормальной работы воздуходувок требуется сжатый воздух под давлением 4—5 ат. Расход воздуха на одну воздуходувку при скорости сдувания снега 15 м/сек составляет от 0,9 до 1,2 м<sup>3</sup>/мин. Компрессор типа ВВК-200 может обеспечить работу трёх-четырёх воздуходувок одновременно. На очистку одного стрелочного перевода затрачивается 3—10 чел.-мин.

**Вагон-пароснеготаялка системы Арутюнова (фиг. 97).** В передней части вагона имеется два основных боковых крыла с шириной захвата 5 м для собирания в вал лежащего на пути снега и два вспомогательных крыла под рамой вагона для подгребания снежного вала к лотку скребкового транспортера; последний приводится в движение стокерной паровой машиной мощностью 12 л. с. Скорость передвижения транспортера 0,75 м/сек.

Снег, поступающий по скребковому транспортеру, подаётся в бак-бассейн ёмкостью 6,5 м<sup>3</sup>; одновременно подаётся из подогревателя горячая вода. В баке-бассейне вращается шестилопастное колесо, которое ворошит снег и создаёт циркуляцию горячей воды. Вода от таяния снега откачивается в прицепленные к снеготаялке цистерны. Производительность центробежного насоса — 144 м<sup>3</sup>/час; управление крыльями — пневматическое. Сжатый воздух и пар отбираются от паровоза. Вагон-снеготаялка ставится впереди паровоза.

Производительность снеготаялки — 60 т/час снега. Рабочая скорость в зависимости от толщины снега — до 10 км/час. Мощность турбины: при 6 000 об/мин. — 55 л. с., при 3 000 об/мин. — 30 л. с.

**Стрелочные обогреватели керосиновые системы «Севдорнит» (фиг. 98)** предназначены для удаления со стрелочных переводов снега и льда путём расплавления. Прибор состоит из металлического резервуара ёмкостью 30 л. Установлен на металлических полозьях. Керосиновые горелки снабжены лопаткой для удаления приставшего льда. Во время работы прибор передвигается на полозьях. С

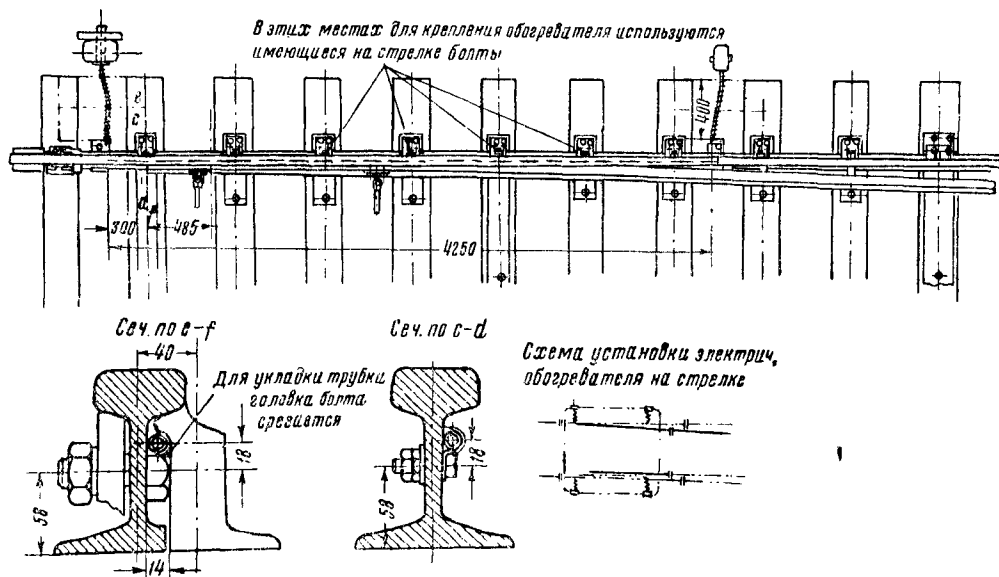


Фиг. 98. Схема обогревателя «Севдорнит»

прибором работают три человека. Для слоя льда 1 см или снега до 10 см на очистку стрелки затрачивается до 7—8 мин.; на очистку крестовин и контррельсов 8—10 мин. Длина шланга горелки 4,4—5 м, диаметр — 19 мм, радиус действия пламени 15—20 см. Расход горючего — 16 кг в час.

**Стрелочные электрообогреватели завода «Электрик» (фиг. 99)** предназначены для оттаивания снега на стрелочных переводах по мере его попадания на стрелку.

Обогреватель состоит из цельнотянутых стальных труб длиной от 2 до 4,5 м, в кото-



Фиг. 99. Стрелочный электрообогреватель



рых помещена спираль сопротивления из фехрала диаметром 1,2 мм. Спираль изолирована от металлического корпуса трубки слоем кварцевого песка. Обогреватель устанавливается под головкой рельса и прикрепляется к рельсу скобками и болтами. Обогреватель включается, как только начнется снегопад или метель. Нагрев отдельных частей стрелочных переводов доходит до 12—30°C при помощи электротока напряжением 110 или 220 в.

Для отвода талой воды необходимо иметь специальные водоотводные устройства.

### ПЕСЧАНЫЕ ЗАНОСЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ И БОРЬБА С НИМИ

Песчаными заносам подвергаются преимущественно железные дороги, проходящие по песчаным степям и пустыням бассейна Каспийского и Аральского морей и Закавказья. В условиях сухого климата пески под действием ветров образуют отложения, называемые барханами. Барханы, встречая на своем пути железнодорожное полотно, засыпают песком выемки и насыпи.

Пылеобразный мелкий песок под действием ветра даже небольшой скорости приходит в движение и переносится с места на место на довольно значительное расстояние. При своем передвижении песок поднимается на встречающиеся на его пути возвышенности, если наветренный склон их по крутизне не превышает предела, соответствующего скорости ветра и весу песчинок.

На нулевых местах несомый ветром песок, встречая на пути своего движения искусственную преграду — полотно дороги, ударяясь о концы шпал и боковую поверхность рельсов, откладывается тут же, образуя песчаное отложение. На высокой насыпи песок первоначально задерживается и откладывается на наветренной стороне откоса, а затем, скопившись в значительном количестве, поднимается на верх полотна и откладывается на нем в виде отдельных языков или образует сплошной песчаный занос.

Наблюдениями над песчаными заносами установлено, что выемки в барханных песках менее подвержены заносам, чем насыпи и нулевые места. При ветрах, дующих под острым углом по отношению к оси пути, концы выемок чаще подвергаются песчаным заносам, чем насыпи и нулевые места.

Для правильного решения задачи защиты пути от заносов или от выдувания песка из земляного полотна необходимо точно установить местные особенности — характеристику песков, направление и силу ветров и т. д.

На Астраханской линии наблюдались три характерных вида песчаных заносов: бугристо-массовый, языковидный и сплошной.

Бугристо-массовый занос происходил обычно от надвигания целого бугра или части его на полотно железной дороги. Эти заносы всегда можно заранее предвидеть и во время принять меры.

Языковидные заносы замечались во всякое время года и в выемках (при косях ветрах), и на нулевых местах, и на вы-

сокой насыпи. Этот вид заноса трудно предвидеть заранее.

Сплошные заносы наблюдались редко, но зато они происходили сразу на большом протяжении и больше всего на высоких насыпях. Масса свеженанесенного песка, отложенного недавно на подветренной стороне у откоса высокой насыпи, при небольшом противоположном ветре откладывалась прямо на полотно, производя сплошные заносы пути на протяжении 1—1,5 км.

В табл. 50 приведен гранулометрический состав астраханских песков.

Таблица 50

Гранулометрический состав астраханских песков в %

Глубина залегания образцов в см	Диаметр частиц в мм					
	2—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01
0—10	0,0	0,0	1,75	98,20	0,05	0,0
20—30	0,0	Отдельные зёрна	3,75	96,00	0,25	0,0
40—50	0,0		2,00	97,50	0,50	0,0
60—70	0,0		3,00	96,75	0,25	0,0

Высота барханов в астраханских степях бывает от 0,5—1,0 м («мелкие пески») до 10—15 м («глубокие пески»). В Закавказье, где мелкие пески в отличие от песков среднеазиатских и астраханских имеют примесь глины, высота барханов обычно не превышает 1 м; длина их достигает 5 м.

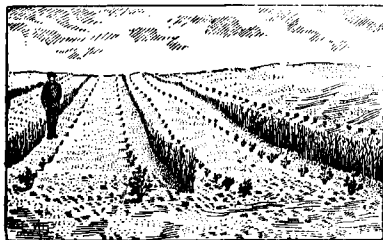
По форме барханов можно определить направление их главного движения. Наветренный склон барханов сравнительно пологий, около 12° и песок на нём более плотный, подветренный же склон крутой, около 35°, рыхлый. Встречаются барханы с почти отвесными гребнями. В плане многие барханы имеют серповидное очертание с выпуклостью, обращённой навстречу господствующему ветру.

Применяются два способа борьбы с песчаными заносами: 1) закрепление передвижных песков растительностью и 2) защита пути щитами. Основным является первый способ; защита щитами является временной мерой. Для успешного применения первого способа требуется правильно подобрать породы растений в зависимости от почвенно-климатических условий. Из древесно-кустарниковых пород применяют джугун, кандым, шелюгу и другие; из пород трав применяют песчаный овёс, кумарчик и др. Сначала производят травосеяние, затем посадку кустарника, в первую очередь — в котлованах между барханами, где пески менее подвижны и более увлажнены.

Для закрепления скатов барханов, где пески более подвижны, посевы трав производят под прикрытием защит, устраиваемых из песчаных трав, хвороста и других материалов рядами через 2—5 м, перпендикулярными направлению движения песков. Посадки под прикрытием защит показаны на фиг. 100.

При сильной подвижности песков и частых изменениях направления движения их защиты устраиваются вдоль и поперёк склона бархана. Посев производится в клетках раз-

мером 2—3 м<sup>2</sup>, образуемых защитами. По мере закрепления песков и развития растительности травы дополняются кустарниковыми породами, а последние — древесными кустарниками.



Фиг. 100. Вид посадок на песках под прикрытием защит

Для быстрого и полного закрепления глубоких песков и барханов предназначенные под посадку площади ограждаются от разрушающего действия ветра механической защитой. Без механической защиты молодые посадки до 75% и более гибнут вследствие неизбежного их выдувания или засыпания песком.

Хорошо зарекомендовала себя торчковая защита. На песчаном массиве (ровный песок или бархан), предназначенном для укрепления растительностью, устанавливаются отдельно стоящие кусты чагера (мёртвые насаждения) в шахматном порядке (как обычно располагаются живые посадки). Расстояние между кустами варьируется в зависимости от рельефа: у подножья бархана кусты располагаются через 1,5 × 1,5 м, выше — через 1 × 1 м, а на самой вершине — через 0,5—1,0 м. Вообще, торчковые защиты ставятся так, чтобы вершина нижнего ряда по горизонтали совпадала с основанием следующего верхнего ряда. Наветренный склон укрепляется сильнее — чаще; подветренный слабее — реже.

Установка торчковых защит производится осенью, для того чтобы уловить и скопить незначительные зимние осадки. За зиму песок под механической защитой увлажняется настолько, что даёт возможность весной в защитах производить посадки. На ровных и низких влажных местах — котловинах — можно ставить защиты и весной перед посадкой; на барханах, предназначенных к зарощению, обязательна осенняя установка защиты.

Для сооружения торчковых защит на 1 га в среднем необходимо 1 000 снопов чагера (сноп в окружности 70 см), или 100—120 м<sup>2</sup>.

В зависимости от местных условий ширина защитной полосы назначается от 100 до 1 600 м и больше.

До закрепления подвижных песков растительностью железнодорожный путь ограждают от песчаных заносов заборами из щитов, изготовляемых из камыша, соломы, хвороста, щитовой планки и других материалов. Щиты делаются сплошными. В некоторых случаях хорошо работают обычные снеговые щиты высотой 2 м. Снеговые щиты устанавливаются в 1—2 и даже 9 рядов. Чем чаще ставятся ряды щитов, тем менее подвергаются выдуванию и занесению ограждённые площади.

Это должно учитываться в первую очередь при создании живой защиты.

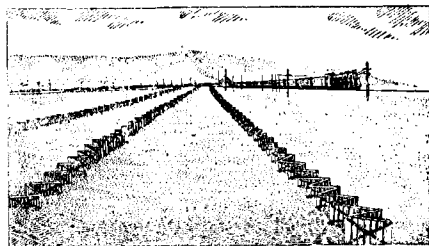
При однорядной защите щиты устанавливаются на расстоянии от оси пути около 30 м. При многорядной же установке щитов ближайший к полотну ряд устанавливается на расстоянии до 10 м с тем, чтобы предохранить путь в выемке от заноса песком, лежащим на ограждённой полосе.

Насыпи на ровном месте с каждой стороны ограждаются одним рядом щитов, выставленных на расстоянии 40—50 м от оси пути; этим достигается наиболее длительная работа щитов. При более значительном отдалении щитов от оси пути создаётся угроза образования движения песка в полосе между щитами и железнодорожной линией.

В местах, где в пределах установки щитов залегают песчаные гряды, совпадающие по направлению со щитовой линией, щиты ставятся на грядах, чтобы действие их было продолжительнее. Наиболее практичной является обычная установка щитов, заплетённых хворостом, с надёжной забивкой кольев и с прикреплением щитов к кольям мочалом для облегчения извлечения занесённых щитов.

Единственно целесообразной мерой для прекращения массового перекачивания песка с одного откоса насыпи на другой является нанесение на поверхность скопившегося песка мёртвого покрытия. Материалом для него могут служить однолетние травы — кумарчик, каракамбак и др., причём поверху разбрасывается сухой хворост для удержания на местах самого покрытия.

Ограждение дорог от песчано-глинистых заносов (в Закавказье) производится парными решётчатыми щитами. Парные щиты применяются как при перпендикулярных, так и при косых ветрах. Защита пути парными щитами показана на фиг. 101.



Фиг. 101. Вид защиты пути от песчаных заносов парными щитами

На дорогах, подверженных песчаным заносам, должны соблюдаться следующие правила.

1. При путевых работах выгруженный в путь балласт не должен возвышаться над поверхностью балластной призмы; кучи должны быть спланированы в виде призм.

2. Откосы полотна должны быть всегда спланированы.

3. При проведении железной дороги в районах, подверженных песчаным заносам, следует, если это оправдывается технико-экономическими расчётами, насыпи проектировать несколько выше барханов, а выемки

уширенными; обязательно должно быть предусмотрено в проекте закрепление песков жилой защитой.

### БОРЬБА С ВОДОЙ

В зависимости от климатических условий весеннее половодье по своей силе, продолжительности и срокам происходит в разные годы и в различных районах СССР неодинаково. Для европейской части СССР, Сибири и дальневосточных районов период половодья следует считать весенние месяцы — март — май. В северных районах период половодья захватывает летние месяцы, а в южных районах, наоборот, совпадает с последним зимним месяцем — февралём. В горных районах Средней Азии, Прибайкалья и Кавказа размывы рек, берущих начало с гор, вызываются быстрым таянием снега и льда в горах и приурочиваются к летним месяцам.

Перечень опасных мест по пропуску весенних ливневых и паводковых вод должен быть по каждой дистанции пути объявлен приказом начальника дороги и доведён до сведения дорожных мастеров, бригадиров и путеобходчиков. План мероприятий должен ежегодно составляться для каждого опасного места с учётом результатов принятых мероприятий прошлых лет.

Всемероприятия по пропуску весенних ливневых и паводковых вод подразделяются на: а) предупредительные, б) по пропуску вод, в) по устранению последствий прохода вод.

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ К ПРОПУСКУ ВЕСЕННИХ И ПАВОДКОВЫХ ВОД

К подготовительным относятся следующие работы.

1. По кюветам, водоотводным канавам и деревянным лоткам — окоска травы по откосам и дну с уборкой её за пределы сооружений, очистка наносов и грязи с планировкой и приданием дну установленных продольных уклонов; ремонт откосов: заделка ям, впадин и других повреждений; сбор и складывание путевых материалов за пределами кюветов и канав; проверка правильности течения воды в канавах и кюветах (в дождливый день), установка в снежных районах вешек по оси кюветов и канав на прямых через 20—25 м, в кривых через 10—15 м; прикрытие продольных лотков в некоторых выемках негодными шпалами.

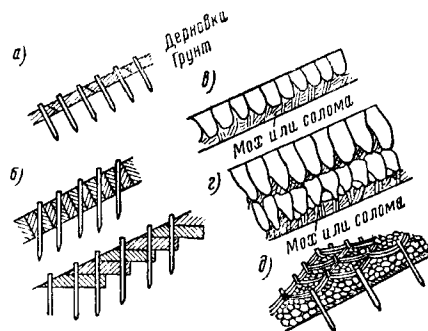
2. По трубам — очистка лотка трубы от наносов и посторонних предметов; очистка русла на протяжении не менее 30 м выше и ниже трубы от наносов, камней, случайных предметов; окоска травы и древесных порослей с уборкой скошенной травы и хвороста с русла и откосов; поправка мостовой конусов и выбоин в лотке и стенках трубы; укрытие входного отверстия щитами.

3. По малым мостам — очистка русла под мостом, а также на протяжении не менее 30 м выше и ниже моста от наносов и случайных предметов; поправка конусов, окоска травы по руслу.

4. По большим мостам — ремонт неисправной облицовки и разделка повреждённых

ных швов, укрепление одежды конусов. Промер глубин русла. На больших реках промер глубин русла производится обычно зимой со льда через проруби.

5. По бермам и дамбам — исправление повреждений и одежды затопляемых частей откосов дамб и берм; окоска травы на затопляемых откосах. Схемы укреплений затопляемых откосов показаны на фиг. 102.



Фиг. 102. Схемы укреплений затопляемых откосов: а—дерновка плашмя; б—способы дерновки в стенку; в—одиночная мостовая; г—двойная мостовая; д—мостовая в ивовых клетках

6. По территории станции — очистка и уборка грязи и посторонних предметов с путей и междупутий с вывозкой мусора за пределы станции; прочистка кюветов, лотков и водоотводных канав; прочистка лотков, труб и мостов в пределах станции и русел водоотводов за пределами сооружений; прочистка дренажных колодцев и труб; исправление повреждений в лотках труб, конусах, стенках колодцев и т. п.; устройство канавок от стрелок, стрелочных улиц к водотокам или дренажам; устройство деревянных лотков для перепуска воды в пониженные места через пути; устройство поверхностных водоотводов от гидроколонок и водоразборных кранов.

Зимой производится поправка вешек на кюветах и канавах, проверка наличия щитовых закрытий у входов малых мостов и труб, осмотр труб внутри, очистка наледей из труб, промер глубин русла у больших мостов.

В течение осени и зимы должны быть заготовлены для заделки возможных повреждений от половодья и подвезены к местам, подвергающимся размывам, все необходимые материалы — камень, щебень, песок, мешки и кули, доски, брёвна, шесты, шпалы, гвозди, скобы и др.

В ближайшие путевые здания (кладовые) у мест разлива необходимо доставить канаты, верёвки, длинные шесты с баграми, пешни, лопаты, ломы, носилки, тачки и другой инструмент, водомерные рейки для мостов и труб.

Для ночных работ необходимо доставить фонари, осветительные материалы. У мостов с большими поймами необходимо иметь исправные лодки.

Перед наступлением половодья необходимо своевременно произвести расчистку кюветов, водоотводных канав и деревянных лотков от снега на всём их протяжении траншеями шириной 0,5 м, а в наиболее ответственных канавах — на всё сечение; снятие покрытий

с деревянных лотков; расчистку от снега сплошь откосов, насыпей и выемок, подверженных сплывам. На остальных откосах прорытие (с разрешения начальника дистанции) траншей на расстоянии 5—6 м друг от друга под углом  $45^\circ$  к оси пути в сторону уклона пути; очистку от снега русел у входов и выходов труб и малых мостов с прорытием канав вдоль русла длиной до 20 м; уборку входных укрытий; установку водомерных реек; околку льда по периметру опор больших мостов, ледорезов и конусов перед деревянными опорами и ледорезами, устройство прорезей на протяжении 20—25 м вверх по течению; у мостов с деревянными сваями и ряжевыми опорами при наличии толстого льда взрывные работы по разрушению льда на расстоянии до 250 м выше ледорезов и до 100 м ниже по течению. У мостов общим отверстием 50 м и более, а также при необходимости у мостов меньших отверстий производятся наблюдения за горизонтом воды, профилем дна реки (промеры русла), за состоянием ледяного слоя, за проходом высокой воды. Для всех остальных мостов и труб наблюдения за режимом водного потока заключаются в определении наивысших горизонтов вод во время половодья или паводков и горизонтов межених вод. Все промеры должны быть связаны в отметках с постоянным репером или с верхом подферменного камня. У каждого моста и каждой трубы должна быть укреплен в отвесном положении водомерная рейка (или нанесена несмываемой краской на одной из граней массивной опоры или на оголовке). Отметка нуля рейки должна быть связана с отметкой выбранного репера или верха подферменника. Результаты наблюдений заносятся в книгу искусственного сооружения, а для мостов, где установлены специальные водомерные посты, кроме того, в книгу для записей наблюдений и в журнал речного водомерного поста.

Промеры русла проводятся в обычных условиях два раза в год: а) в зимнее время, б) после спада весенних вод.

Промеры глубины производятся по трём профилям: по продольной оси моста, в 25 м от продольной оси моста вверх по течению, в 25 м от продольной оси моста вниз по течению.

Для установления подмыва у конусов, устоев и быков промеры русла в необходимых случаях производятся по всему очертанию опор. Основные точки профиля должны назначаться через 10 м, а в необходимых случаях и в промежуточных местах.

Результаты промеров русла прилагаются к «Книге искусственного сооружения» в виде графиков с нанесением отметок горизонтов воды, подошвы рельса, низа ферм, заложения фундаментов опор и уреза воды. На каждом графике наносится результат предыдущего промера, а при наличии размывов составляется, кроме того, сводный график за ряд лет с показанием глубин, наносимых для различных годов цветной тушью.

В осенний период отмечаются время и характер ледостава. В зимний период наблюдается толщина льда, покрыта ли вся река льдом или только у берегов, имеются ли полыньи или нет.

В весенний период наблюдается горизонт воды, время первой подвижки льда, начало, продолжительность и интенсивность ледохода.

### ПРОПУСК ВЕСЕННИХ ВОД

Проход весенних вод обычно начинается раньше в кюветах, канавах и искусственных сооружениях малого отверстия, затем среднего и, наконец, большого отверстия на больших реках.

С появлением и подъёмом воды в кюветах, нагорных и водоотводных канавах в трубах и мостах устанавливают систематические, а в угрожаемых местах — непрерывные наблюдения за дальнейшим подъёмом воды и принимают немедленные меры по устранению создающихся затруднений в пропуске воды путём устранения заторов, вылавливания плывущих предметов, размельчения глыб снега и льда, недопущения подпора воды.

У средних и больших мостов должен быть организован непрерывный и усиленный надзор в период ледохода. Наиболее опасный момент — прохождение крупных льдин. Необходимо принимать меры к раздроблению крупных льдин, облегчению прохождения их в отверстие моста или трубы, к разрушению ледяных заторов, устранению препятствий для течения, прибегая в отдельных угрожаемых случаях к подрыву ледяных нагромождений, для чего должны быть подготовлены команды подрывников.

Должны быть обследованы и при необходимости приняты меры по предупреждению образования заторов в верховьях рек, бассейнов, за снежными валами у снегозащитных устройств. При необходимости следует выставлять наблюдательный пост на несколько километров выше моста; держать связь с территориальными организациями, не допуская, например, внезапного спуска воды из плотин.

Вода может размывать часть или всё сооружение, ослабить его основание. Общими признаками опасного действия воды на сооружение являются либо слишком большие скорости течения, либо наличие подпора её у сооружения. Кроме того, опасными признаками служат водовороты, завихрения, неспокойная поверхность воды. Первым признаком подводного размыва служит помутнение протекающей воды в каком-либо одном месте и мутная вода ниже его.

Вода, поднимаясь в кювете выше расчётного горизонта, когда уровень её находится менее, чем на 0,25 м от бровки земляного полотна, угрожает подмыву балластного слоя; причины — засорение кювета ниже по течению или недостаточная ширина траншеи в слое снега в кювете; меры — прочистка кюветов в местах задержки течения воды или расширение траншеи с низовой стороны течения.

В тех случаях, когда вода затопляет бровку земляного полотна, угрожая размывом балластного слоя, необходимо немедленно последний защитить укладкой мешков (кулей) с песком по обочине у основания откоса балластной призмы вперенязку. Схема защиты балластного слоя от размыва мешками с песком при затоплении обочины зем-

ляного полотна показана на фиг. 103. Одновременно необходимо прочистить или расширить сечение кювета от снега ниже по течению.

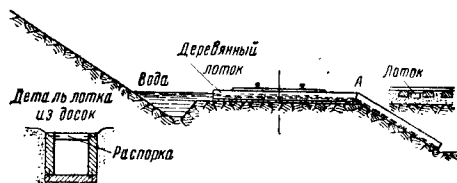
Если не удастся прочисткой понизить уровень воды в кювете, а подъем её нарастает (чаще всего на косогорах), следует применять пропуск воды через балластный слой



Фиг. 103. Схема защиты балластного слоя от размыва

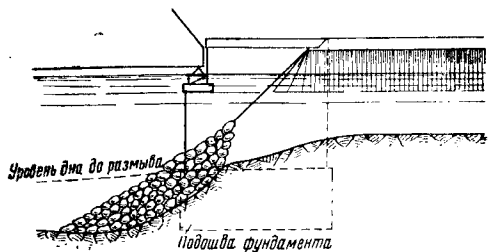
поперёк пути при помощи временных деревянных лотков из досок с закреплением их распорками через 0,5 м по верху лотка и тщательной утрамбовкой балласта у боков лотка. Лотки укладывают в путь между шпалами.

Схема временного поперечного лотка в балластном слое для спуска воды под откос показана на фиг. 104.



Фиг. 104. Схема укладки в балластном слое временного поперечного лотка для спуска воды

Застой воды или уменьшение скорости течения в кюветах и канавах вызывает отложение наносов, а в случае заморозков—замерзание воды. И то и другое вызывает уменьшение поперечного сечения кювета и канавы, что может привести к переполнению их водой. Меры — своевременная прочистка и обеспечение свободного стока воды.



Фиг. 105. Схема засыпки размыва устья моста

При размывах канав или кюветов вымывины необходимо заделывать мелким камнем, щебнем или галькой, а при быстром течении — крупным камнем, иногда с подстилкой вниз хвоста.

Схема засыпки размыва устья моста показана на фиг. 105.

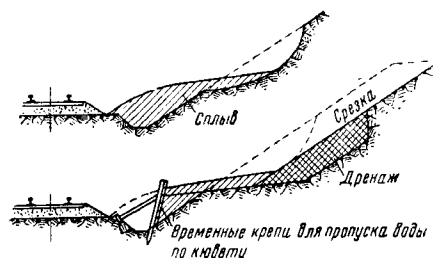
Размывы дна русла возле устоев и быков, откосов конусов и струнаправляющих сооружений у мостов больших отверстий

создают угрозу целостности всего сооружения. Опасные промоины забрасывают камнем. На широких затопленных поймах при подъёме воды выше расчётного горизонта и разнице уровней воды с верховой и низовой сторон насыпи создаётся угроза для устойчивости насыпи от фильтрации воды сквозь тело насыпи. Сильный прибой волн может вызвать разрушение откосов и всей насыпи. Для уменьшения вредного действия прибои нужно устраивать волноломы из fascines, snow shields, shingles, logs and beams; последние могут состоять из нескольких рядов, связанных между собой и привязанных к якорям. Волноломы из брёвен ставятся на расстоянии 40—60 м от насыпи. В качестве якорей применяют большие камни и куски рельсов.

### ОСМОТР ПУТИ И СООРУЖЕНИЙ ПОСЛЕ ПРОХОДА ВЕСЕННИХ ВОД И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИСПРАВЛЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЙ

После спада весенних вод производят осмотр пути, всех водоотводных и искусственных сооружений с целью: установления срочных работ по приведению сооружений в состояние, которое обеспечивало бы безопасность движения поездов с нормальными скоростями; определения объёма и мест весенних повреждений для составления плана работ по приведению всех сооружений в исправное состояние и установления потребных затрат.

К срочным мероприятиям относятся: укрепление откосов выемки в местах сплывов с уборкой сплывшего грунта из кювета и с откоса (фиг. 106); прочистка засорённых кюветов

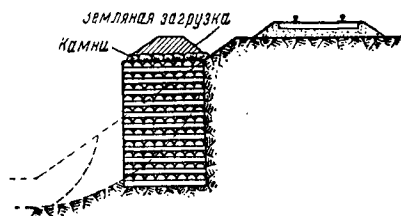


Фиг. 106. Схема временного укрепления откоса выемки при сплыве

и нагорных канав. После спада воды и осмотра кюветов и канав необходимо без промедления произвести очистку их в наиболее угрожаемых местах от наносов, посторонних предметов, грунта в местах обрушений откосов. Подмывные опоры или конусы сооружения остаются опасными местами после спада воды, так как могут вызвать осадку сооружения или повторное обрушение или сползание грунта откоса. Поэтому промоину заделывают немедленно после спада воды грунтом из ближайшего резерва, песком или камнем.

Односторонний подмыв откоса насыпи угрожает обрушением откоса всей насыпи. В качестве временной меры для удержания от обвала отвесной стенки грунта выше

сплыва укладывают, например, подпорную стенку из шпальных клеток (фиг. 107). В каждый ряд клетки шпалы укладывают вплотную друг к другу и скрепляют скобами. Для увеличения сопротивления сдвигу клетку загружают сверху камнями и землёй. Подмы-



Фиг. 107. Схема временного укрепления подмытого откоса насыпи шпальной подпорной стенкой

ваемую часть откоса укрепляют сплошным слоем мешков с землёй.

Временное укрепление размывших русел и берегов рек с быстрым течением производится при помощи различных устройств.

На равнинных реках: наброска и выкладка из кулей и мешков, набитых (не туго) грунтом; затопляемые деревья и дощатые щиты; каменная отсыпь; хворостяные покрытия с загрузкой их камнем.

На горных реках: каменные отсыпи, каменно-хворостяные покрытия, фашины, карабуры, сипайные и рамные стенки. Деревья в одном ряду должны соединяться проволокой для обеспечения работы их как одной системы. На реках, перемещающих гравий, камень или карчи, применение кулей и мешков не допускается.

На Кавказе, в Крыму, на Алтае и других горных районах после ливней, а иногда и в период дождей, усиленного таяния льда или

снега могут возникнуть селевые потоки. Селевой поток — сильно вспененный водный поток с большим содержанием (от 35 до 75% по весу) глины, песка, камней. Такие потоки образуются главным образом в местах наличия рыхлых продуктов выветривания, не защищенных от инфильтрации в них ливневых и талых вод, при среднем уклоне горной долины в 0,05—0,06. Поток заполняет грязью и камнями канавы, выемки, резервы и обрушивается на насыпь, размывает насыпи, сдвигает и загромождает рельсовые пути.

Меры борьбы с зарождением селевых потоков сводятся к защите рыхлых продуктов выветривания от напитывания и смыва их водой: сохранение и развитие лесного и травяного покрова, установление охранных зон, в пределах которых запрещается выпас скота, и т. д.

Для предотвращения разрушительных действий образующихся потоков применяют регулирование потока — перехват и отвод его. При помощи перехвата потоки отклоняются в русла глубоких долин, ущелий, отходящих в сторону от земляного полотна или вдоль него; при невозможности такого отклонения в сторону поток направляют по долине или ущелью под путь. В этом случае отверстия искусственных сооружений придают увеличенные размеры согласно специальному проекту. Регулирование производится в основном при помощи дамб, как правило, из камня; основание дамб врезается в твердую породу. При необходимости дамбы (валы) устраиваются в несколько ярусов. При небольших селевых потоках целесообразно устройство запруд из каменного материала в несколько рядов; расстояние между запрудами и высота их рассчитываются такими, чтобы после их заноса русло потока имело ступенчатый вид и не доходило до железнодорожного полотна на значительное расстояние.

## СВАРОЧНО-НАПЛАВОЧНЫЕ РАБОТЫ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

### ЭЛЕКТРОКОНТАКТНАЯ СВАРКА РЕЛЬСОВ

#### Сущность процесса и разновидности контактной электросварки

При электрической контактной сварке разогрев концов свариваемых частей происходит вследствие прохождения через приведенные в соприкосновение детали (место контакта) тока большой силы. Основными видами контактной сварки являются стыковая, точечная и шовная.

Для сварки рельсов применяют стыковую сварку. Сущность процесса стыковой сварки заключается в следующем. Пропусканием электрического тока большой силы достигают быстрого разогрева стыка до сварочного жара, при котором металл торцов свариваемого изделия переходит в пластическое состояние и в местах касания оплавляється. После этого производят сжатие (осадку) свариваемых частей, при этом происходит молекулярное сцепление металла, т. е. сварка.

По принципу проведения процесса электроконтактную стыковую сварку подразделяют на две основные разновидности:

а) сопротивлением (без оплавления) — нагревание свариваемых частей происходит при плотном контакте между ними (при сохранении сдвливания) в течение всего процесса сварки, сварка ведётся без искрообразования;

б) с оплавлением — основное количество тепла выделяется за счёт переходного сопротивления в свариваемом стыке, процесс сварки протекает при искрообразовании вследствие неплотного контакта соединяемых частей.

Электрическую контактную сварку оплавлением в свою очередь можно производить двумя методами: 1) прерывистым подогревом (в том числе прерывистым затяжным подогревом) и 2) непрерывным оплавлением.

Преимущество метода прерывистого подогрева заключается в том, что сварка ведётся при сравнительно небольшой мощности и сваренные детали не обязательно подвергать последующей термической обработке.

Контактная сварка рельсов осуществляется прерывистым подогревом на машинах мощностью 200 кВа (типов РСКМ-200, 200М, 200МА и 201) и 320 кВа (типов РСКМ-320 и 320У) Тамбовского электромашиностроительного завода «Революционный труд». Машины мощностью 320 кВа допускают ведение процесса сварки также и прерывистым затяжным подогревом.

Количество энергии, расходуемое при сварке рельсов, в электрических единицах выражают в *ватт-секундах*

$$A = I^2 R t$$

и в тепловых единицах *калориях*

$$Q = 0,24 I^2 R t,$$

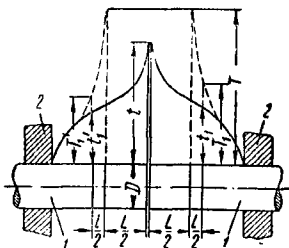
где  $I$  — сила тока в а;  
 $R$  — сопротивление в ом;  
 $t$  — время в сек.

В машинах для контактной сварки применяют специальные сварочные трансформаторы с низким вторичным напряжением (порядка 2 ÷ 12 в), вторичная обмотка которых присоединяется к свариваемому изделию.

Для обеспечения высококачественной сварки встык необходимо добиться локализованного (ограниченного) нагрева свариваемых концов при относительно невысокой температуре остальной части металла.

Локализованный нагрев обеспечивается наличием контактного сопротивления стыка, которое значительно превышает сопротивление остальных элементов электрической цепи. Вследствие этого в месте контакта стержня выделяется наибольшее количество тепла, а поэтому и температура здесь будет наиболее высокой.

На фиг. 108 представлена схема распределения температур при сварке оплавлением



Фиг. 108. Схема распределения температур при сварке методом оплавления с предварительным подогревом

с предварительным подогревом: свариваемые детали  $1-1$  зажаты между двумя контактными губками  $2-2$ ;  $\frac{L}{2}$  — размер материала, требуемый для оплавления каждого конца;  $\frac{t}{2}$  — размер, необходимый для осадки каждой стороны детали;  $D$  — диаметр (сечение) свариваемой детали;  $t$  и  $t_1$  — соответственно температура в месте стыка и на расстоянии  $\frac{L}{2} + \frac{t}{2}$  после процесса предвари-

тельного подогрева;  $T$  — температура в месте стыка во время оплавления перед осадкой;  $T_1$  — температура на соприкасающихся торцевых поверхностях в момент после осадки.

При определённой глубине прогрева локализованный разогрев осуществляют за счёт подбора величины тока и времени нагрева. Эти параметры являются основными для режима нагрева электрическим током.

Колебание времени нагрева в широких пределах не всегда желательно, так как это приводит к значительным колебаниям глубины прогрева. Поэтому основным регулятором режима нагрева следует считать силу тока, а контрольным параметром стабильности процесса — время нагрева.

Если необходимо в небольших пределах изменить режим, например время сварки, этого можно достигнуть, меняя величину выступающих из зажимов свариваемых концов (расстояние между губками).

Величина оплавления связана с временем сварки, потребным на нагрев.

Осадка нагретой детали является заключительной фазой сварки.

Качество сварного соединения улучшается при увеличении силы сдвигания и ухудшается при уменьшении такового.

Таким образом, параметрами, определяющими режим сварки, являются:

- 1) сила сварочного тока;
- 2) время сварки;
- 3) величина давления осадки;
- 4) длина выпускаемых из зажимов машины концов свариваемого изделия;
- 5) величина оплавления.

Обычно оптимальные режимы сварки для разного вида изделий и каждого типа контактной машины устанавливаются опытным путём (подбором). При этом плотность тока даётся от 8 до 25 а/мм<sup>2</sup>, а величины удельных давлений составляют 2,5 ÷ 4,0 кг/мм<sup>2</sup>.

#### Машины для электроконтактной сварки рельсов

Сварку рельсов в СССР производят на автоматических электроконтактных машинах.

В настоящее время для сварки рельсов завод «Революционный труд» выпускает машину с моторным приводом зажимов марки РСКМ-200М и модернизированную машину типа РСКМ-200МА.

Кроме того, заводом «Революционный труд» создана комбинированная конструкция машины типа РСКМ-201, а также более универсальные контактно-сварочные машины большей мощности (на 320 кВа), предназначенные для сварки крупных стальных профилей, в том числе и для сварки тяжёлых профилей рельсов, типа РСКМ-320 и новейшая машина типа РСКМ-320У.

Машины типа РСКМ предназначены главным образом для сварки рельсов. Однако все эти машины с успехом могут быть использованы и для сварки, например, цепей, стержней, накладок, рессор и пр.

Для сварки малых сечений применяют также электрические контактные машины малой мощности с ручным управлением типа СКМ-100. Эти машины выпускались раньше

заводом «Революционный труд» и в настоящее время сняты с производства.

**Контактно-сварочная машина типа РСКМ-200М Тамбовского электромашиностроительного завода «Революционный труд» — ТЭМЗ (фиг. 109) состоит из:**

а) цельнолитого корпуса машины (отлит из модифицированного чугуна или стали);  
б) сварочного трансформатора;  
в) подвижной и неподвижной колонок с вертикальными зажимами (колодки отлиты из стали);

г) моторного привода для осадки;

д) контактного и релейного шкафов.

Процесс сварки на этой машине полностью автоматизирован, и сварка осуществляется по методу непрерывного оплавления с прерывистым подогревом.

#### Техническая характеристика машины

Номинальная мощность при повторно-кратковременном режиме (ПКР) 25%	200 <i>квт</i>
Номинальное первичное напряжение	380 <i>в</i>
Номинальный первичный ток	525 <i>а</i>
Вторичное напряжение	от 5,7 до 8,5 <i>в</i>
Наибольший вторичный ток	26 000 <i>а</i>
Номинальная частота тока	50 <i>гц</i>
Вес машины	5,7 <i>т</i>
Длина	1 955 <i>мм</i>
Ширина	1 440 <i>»</i>
Высота	2 200 <i>»</i>
Площадь свариваемого сечения	до 5 600 <i>мм²</i>

Регулировка по ступеням трансформатора приведена в табл. 51.

Таблица 51

**Напряжения на губках машины РСКМ-200М при различных ступенях переключения трансформатора**

Ступень трансформации	I	II	III	IV	V	VI
Напряжение на губках в <i>в</i>	5,7	6,0	6,1	7,2	7,8	8,5

Производительность машины при сварке рельсов приведена в табл. 52.

Таблица 52

**Производительность машины при сварке рельсов**

Тип рельсов	Р50 <sup>1</sup>	Р43 или I-a	Р38	III-a	IV-a
Число сварок в час	Не более 6	8	10	12	13

<sup>1</sup> Для контактно-сварочных машин типа РСКМ-200МА.

Зажимные губки машины токоподводящие с водяным охлаждением. Зажатие рельсов в губках осуществляется от механического привода электромоторов трёхфазного тока с напряжением 220/380 *в*, мощностью в 4,2 *квт*, при 1 500 об/мин. Наибольшая величина зажатия до 22 *т* с регулировкой через буферные линейные ползунковые реостаты.

Давление осадки (наибольшее) 16 *т* от двухскоростного мотора трёхфазного тока с напряжением в моторной цепи 220/380 *в*, мощностью 12,5 *квт* при 3 000 об/мин. При достижении заданной величины давления осадки мотор автоматически отключается. Регулировка давления производится изменением степени сжатия пружины горизонтального динамометра.

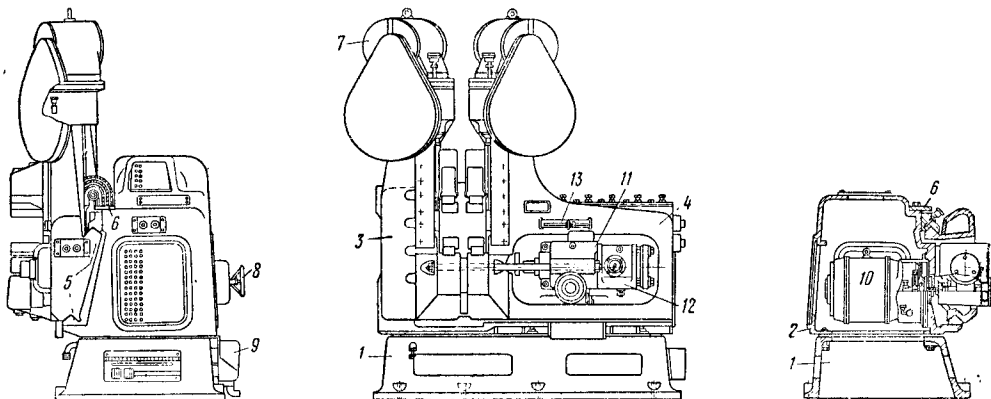
Скорости при осадке и оплавлении различные. При прерывистом подогреве возвратно-поступательные движения механизма подачи свариваемых изделий осуществляют при помощи реверса того же электромотора, работающего в этом случае на второй обмотке при мощности 1,5 *квт* и 500 об/мин. Реверсирование мотора в процессе прерывистого подогрева происходит автоматически от 20 до 40 реверсов при каждой сварке.

Расход охлаждающей воды 500 *л* в час при давлении от 0,8 до 2,5 *ат*.

Управление процессом сварки кнопочное, через контактный и релейный шкафы.

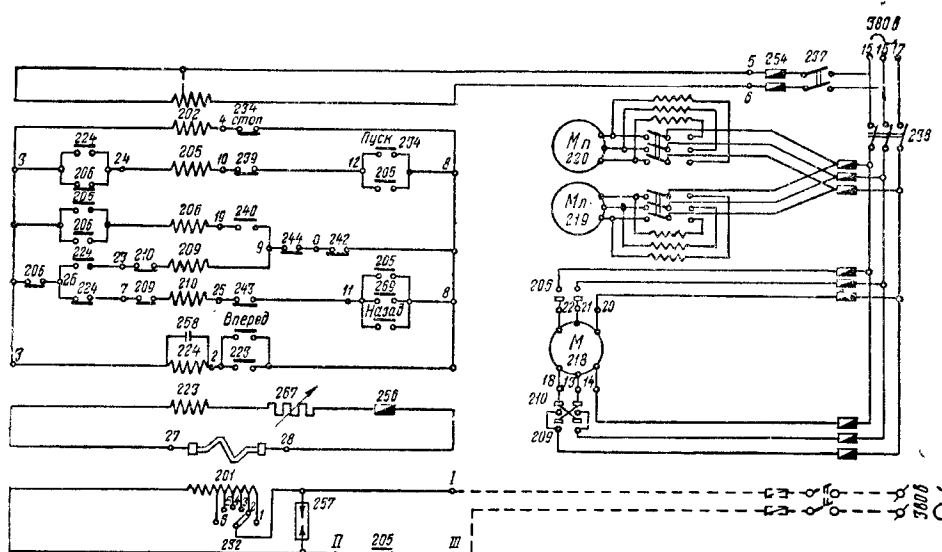
На фиг. 110 дана принципиальная электрическая схема этой машины.

**Контактно-сварочная машина типа РСКМ-200МА** по конструкции и электрической схеме в целом мало отличается от машины РСКМ-200М.



Фиг. 109. Общий вид машины РСКМ-200М: 1—чугунная рама; 2—корпус машины; 3—неподвижная колонка; 4—подвижная колонка; 5—призматические направляющие; 6—прижимная планка; 7—электромотор зажима; 8—регулятор сварочного напряжения; 9—водяное реле; 10—электромотор привода подвижной колонки; 11—горизонтальный редуктор; 12—регулятор давления; 13—контроллер





Фиг. 110. Электрическая схема рельсосварочной контактной машины РСКМ-200М: 201 — сварочный трансформатор; 202 — трансформатор, питающий цепь управления; 205 — контактор сварочного тока; 206 — контактор электромотора привода подвижной колонки; 209 — контактор движения колонки «вперед»; 210 — контактор движения колонки «назад»; 218 — двухскоростной электромотор привода подвижной колонки; 219 и 220 — электромоторы зажимов; 223 — сварочное реле; 224 — промежуточное реле; 225 — двухполюсный рубильник цепи оперативного тока; 238 — трёхполюсный рубильник цепи электромоторов; 240 — контакт включения осадки; 242 — 243 — предельные контакты; 244 — контакт выключения осадки; 254, 256 — предохранители; 257 — пробивной разрядник; 258 — блок-контакт; 267 — реостат; 269 — контакт разгрузки динамометра

Конструктивные особенности машины РСКМ-200МА следующие:

- 1) для привода зажимного устройства применяется фланцевый мотор закрытого типа мощностью 10 кВт с числом оборотов 1 000 и 1 500 в минуту;
- 2) передача зажимного усилия осуществляется при помощи червячного механизма (в машинах РСКМ-200М при помощи шестерён), изображённого на фиг. 111;
- 3) сварочный трансформатор имеет дополнительное охлаждение специальными водяными трубками.

Машины типа РСКМ-200МА практически позволяют осуществлять наибольшее давление зажима порядка 26 т и давление осадки 18 т. На этих машинах в последнее время практикуется сварка рельсов типа Р50, поперечное сечение которых составляет 6 450 мм<sup>2</sup>. При капитальном ремонте машин РСКМ-200М и РСКМ-200МА в электрическую схему вводится дистанционное управление моторами зажима.

Электрическая схема машины РСКМ-200МА с дистанционным управлением приведена на фиг. 112.

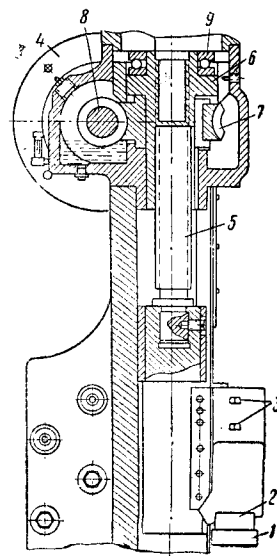
Настройка контактно-сварочных машин типа РСКМ-200М и РСКМ-200МА на тот или иной режим может производиться согласно данным табл. 53.

**Контактно-сварочная машина типа РСКМ-320** завода «Революционный труд» — ТЭМЗ (фиг. 113) аналогична машине РСКМ-200 и состоит из собственно машины, контакторного и релейного шкафов и дополнительной педали для ножного управления.

Машина работает по методу непрерывного оплавления с прерывистым подогревом и от-

личается от машин типа РСКМ-200М и РСКМ-200МА большей мощностью, большей скоростью осадки, возможностью вести процесс с предварительным подогревом с затяжкой по времени.

Полная автоматизация процесса сварки и подготовки к сварке, а также широкая воз-



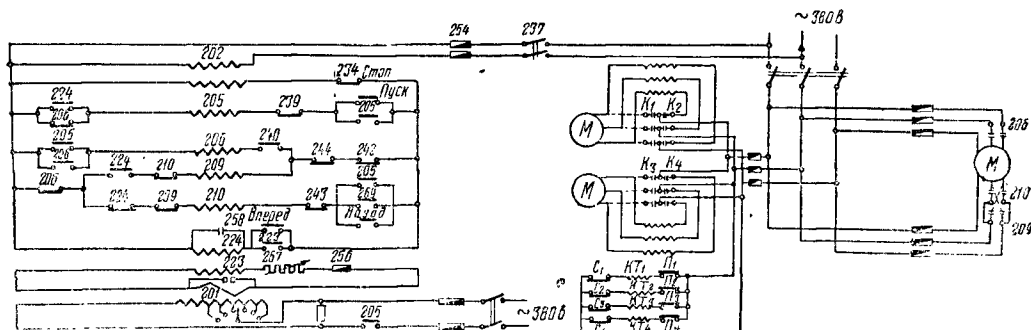
Фиг. 111. Общий вид механизма зажима изделия машины РСКМ-200МА: 1 — медные губки; 2 — токоведущие шины; 3 — крепежные болты; 4 — электромотор; 5 — винт; 6 — гайка; 7 — червячная шестерня; 8 — червячный винт; 9 — опорный подшипник

можность сварки различных сечений и профилей обусловили применение в машине РСКМ-320 более сложной электрической схемы (фиг. 114).

Таблица 53

Данные для настройки сварочных машин типа РСКМ-200М и РСКМ-200МА

Сечение свариваемых изделий в мм <sup>2</sup>	Ступень трансформатора	Расстояние между губками в мм	Длина оплавления в мм	Давление в т		Приблизительная длина осадки в мм	Приблизительное время сварки в сек.
				осадки	зажимов		
I. Для изделий с поперечным сечением малого периметра							
2 000—3 000	I	100	15	10	14	4—6	80
3 000—4 000	II	110	17	12	16	4—6	100
4 000—5 000	III	120	18	14	19	4—6	120
II. Для изделий с поперечным сечением большого периметра							
3 500—4 000	I	100	17	10—12	14—16	4—6	100—120
4 000—4 500	II	105	18	12—14	16—19	4—6	110—130
4 500—5 000	III	110	19	14—16	19—22	4—6	120—140
5 000—5 500	IV	115	20	16—18	22—24	4—6	140—160



Фиг. 112. Электрическая схема машины РСКМ-200МА с дистанционным управлением электродвигателей зажимов:  $K_1, K_2, K_3, K_4$  — контакты контакторов реверса электродвигателей зажимов;  $KT_1, KT_2, KT_3, KT_4$  — обмотки электромагнитов контакторов;  $P_1, P_2, P_3, P_4$  — кнопки управления;  $C_1, C_2, C_3, C_4$  — контактные выключатели. Прочие обозначения те же, что и к фиг. 110.

## Техническая характеристика машины

Номинальная мощность при ПКР 25%	320 квт
Номинальное первичное напряжение	380 в
Номинальный первичный ток	525 а
Вторичное напряжение	от 4,7 до 10,5 в
Наибольший вторичный ток	35 600 а
Номинальная частота тока	50 гц
Вес машины	10 т
Длина	2 700 мм
Ширина	1 600 »
Высота	2 000 »
Наибольшая допустимая площадь сечений при сварке изделий с малым периметром	10 000 мм <sup>2</sup>
для рельсов	8 300 »
Наименьшее поперечное сечение	1 000 »

Распределение по ступеням трансформации приведено в табл. 54.

Производительность машины при сварке рельсов приведена в табл. 55.

Зажимные колонки машины вертикальные с механическим приводом через редуктор от электродвигателей фланцевого типа мощностью 11 квт, напряжением 220/380 в при 1 500 об/мин. Зажимное усилие регулируется пружинным вертикальным динамометром, который автоматически выключает приводной мотор после того, как будет достигнута установленная на регуляторе динамометра величина давления. Наибольшее зажимное усилие — 28 т.

В отличие от машин РСКМ-200М и РСКМ-200МА, в машинах РСКМ-320 для воз-

Таблица 54

Напряжения на губках машин РСКМ-320 при различных ступенях переключения трансформатора

Ступень трансформации	Положение ручек переключателей настройки		Напряжение на губках в в	Ступень трансформации	Положение ручек переключателей настройки		Напряжение на губках в в
	грубой	точной			грубой	точной	
I	I	1	4,7	IX	III	1	6,7
II	I	2	4,9	X	III	2	7,1
III	I	3	5,0	XI	III	3	7,4
IV	I	4	5,2	XII	III	4	7,9
V	II	1	5,5	XIII	IV	1	8,4
VI	II	2	5,7	XIV	IV	2	9,0
VII	II	3	6,0	XV	IV	3	9,7
VIII	II	4	6,4	XVI	IV	4	10,5

<sup>1</sup> Регулировка напряжений осуществляется двумя регуляторами.

Таблица 55

Производительность машины при сварке рельсов

Тип рельсов	P65 <sup>1</sup>	P50	P43 или I-a	P38	III-a	IV-a
Число сварок в час	5	7	12	13	14	15

<sup>1</sup> Для контактно-сварочных машин типа РСКМ-320У.

возможности регулировки сопряжения профиля свариваемых деталей одна из нижних губок выполнена с подъёмным механизмом.

В машинах типа РСКМ-320 моторы осадки и моторы подогрева выполнены отдельно. Движение подвижной колонки при реверсе (подогреве) производится от электромотора мощностью 1,7 кВт, напряжением 220/380 в, с числом оборотов 500 в минуту, скоростью подачи при подогреве 2 мм/сек.

Осадка осуществляется от электромотора трёхфазного тока напряжением 220/380 в, мощностью 17 кВт, с числом оборотов 1500 в минуту. При 16 т осадочного давления скорость осадки составляет 14 мм/сек.

Наибольшее давление осадки — 20 т. Давление осадки регулируется пружинным динамометром.

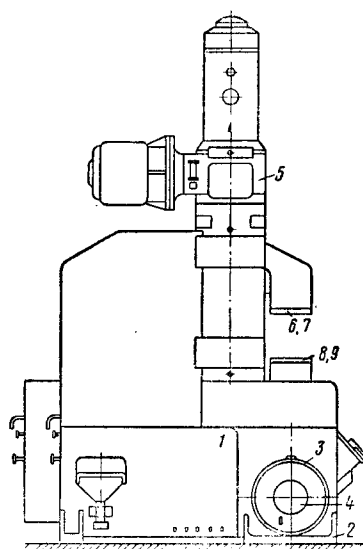
Расход охлаждающей воды 1 000 л/час при давлении 1 ÷ 3 ат.

Процесс сварки полностью автоматизирован.

Управление кнопочное и педальное.

Подбор режима сварки следует осуществлять, пользуясь табл. 56, рекомендуемой заводом «Революционный труд».

В новой контактно-сварочной машине типа РСКМ-320У завода «Революционный труд» — ТЭМЗ, имеющей усиленный корпус, наибольшее



Фиг. 113. Общий вид машины РСКМ-320: 1—сварная рама; 2—станина; 3—направляющие буксы; 4—круглая балка; 5—подвижная колонка; 6, 7, 8 и 9—контактно-зажимные губки

Таблица 56

Данные для настройки сварочной машины типа РСКМ-320

Поперечное сечение изделий в мм <sup>2</sup>	Степень трансформатора	Время торможения в сек.	Замедление в сек.*	Давление осадки в т**	Давление зажима в т**	Начальное положение в мм	Длина оплавления в мм	Приблизительная длина осадки в мм	Приблизительное время сварки
<b>I. Для изделий с поперечным сечением с малым периметром</b>									
500	I-4***	0,0	0,0	7	10	80	8	4-5	4-5 сек.
1 000	I-1	0,0	0,0	7	10	80	9	4-5,5	15-30 сек.
1 500	I-3	0,0	0,0	7	10	90	10	4,5-5,5	30-45 сек.
2 000	I-4	0,2****	1,0	7	10	95	11	5-7	40-60 сек.
2 500	I-4	0,2****	1,0	7	10	100	12	5-7	50-70 сек.
3 000	II-1	0,2****	1,5	7	10	110	13	6-8	1 м. 10 с.—1 м. 30 с.
3 500	II-2	0,2****	1,5	8	12	120	14	6-8	1 м. 20 с.—1 м. 40 с.
4 000	II-4	0,2****	2,0	8	12	125	15	6-8	1 м. 40 с.—2 мин.
4 500	III-1	0,2****	2,0	9	14	130	15	7-9	1 м. 50 с.—2 м. 10 с.
5 000	III-2	0,2****	2,5	10	15	135	16	7-9	2 м. 10 с.—2 м. 30 с.
6 000	III-3	0,2****	2,5	12	18	140	17	7-9	2 м. 40 с.—3 м. 10 с.
7 000	III-4	0,2****	2,5	14	20	150	18	7-9	3 м. 20 с.—3 м. 50 с.
8 000	IV-1	0,2****	3,0	16	24	155	20	7-9	4 мин.—4 м. 40 с.
10 000	IV-1	0,2****	3,0	20	28	165	22	8-10	5-6 мин.
<b>II. Для изделий с поперечным сечением с большим периметром</b>									
500	II-4***	0	0,0	7	10	60	9	4-5	5 сек.
1 000	II-1	0	0,0	7	10	70	12	4-5,5	14-16 сек.
1 500	II-1	0	0,0	7	10	80	14	4,5-5,8	20-25 сек.
2 000	II-2	0	0,0	7	10	85	15	5-7	25-35 сек.
2 500	II-3	0	0,0	8	12	90	16	5-7	35-48 сек.
3 000	II-4	0	0,0	10	15	95	17	6-8	45-60 сек.
4 000	III-2	0	0,2	12	18	105	18	6-8	1 м. 15 с.—1 м. 40 с.
5 000	III-4	от 0 до 0,2****	0(1)	15	20	110	19	6-8	1 м. 40 с.—2 м. 10 с.
6 000	IV-1	0,2****	1(0)	18	27	115	20	7-9	2 мин.—2 м. 30 с.
7 000	IV-2	0,2****	1(0)	20(21)	28(30)	120	21	7-9	2 м. 40 с.—3 м. 20 с.
8 000	IV-3	0,2****	1(0)	20(24)	28(31)	125	22	7-9	3 м. 20 с.—4 мин.

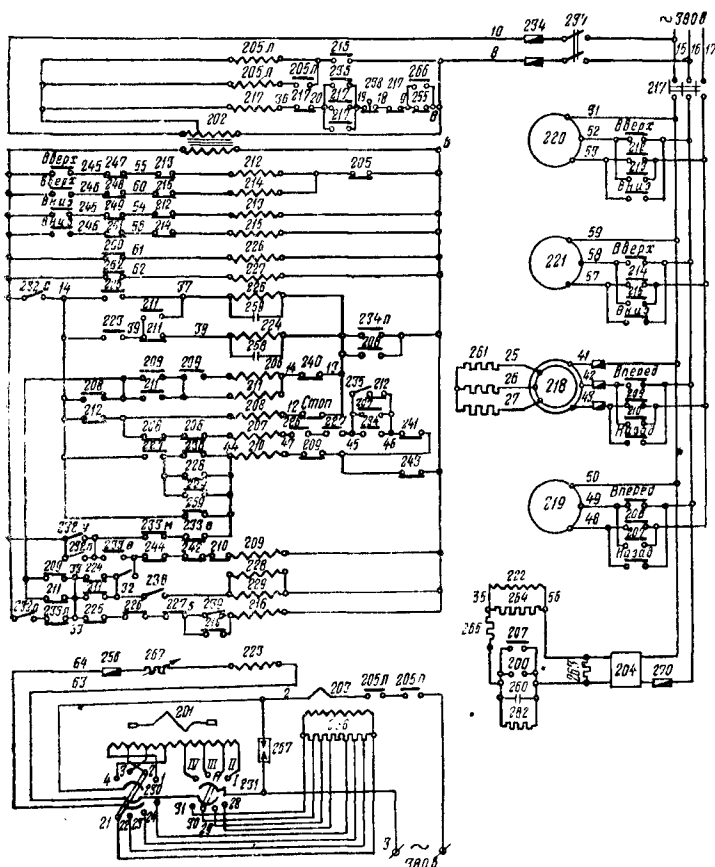
Примечание. Для составных профилей (шин) берутся средние значения таблиц I и II.

\* Для сварки рельсов замедление пока не использовалось.

\*\* При работе с большими поперечными сечениями (7 000—8 000 мм<sup>2</sup>), обладающими значительной поверхностью, величина давления осадки и зажима может быть повышена каждая на 10%.

\*\*\* Оплавление в холодном состоянии, поэтому напряжение высокое.

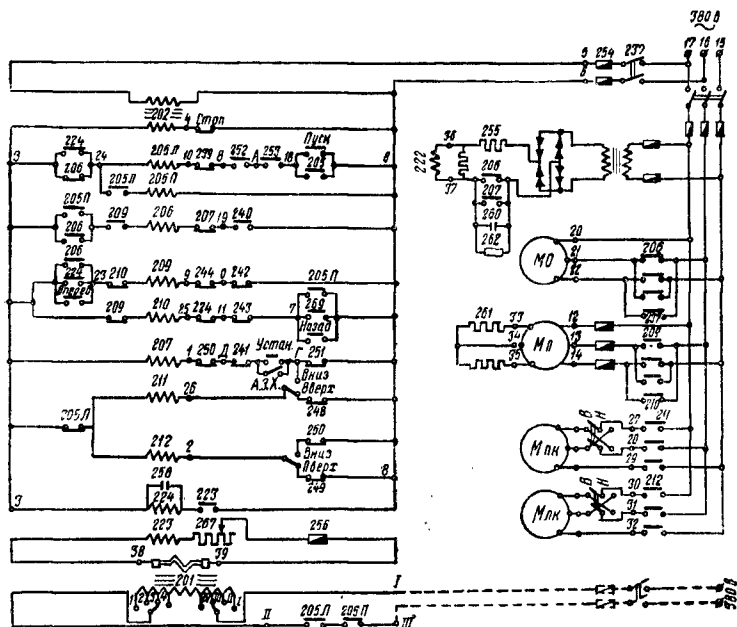
\*\*\*\* Данные приблизительные; устанавливаются один раз для всех случаев сварки.



Фиг. 114. Электрическая схема контактно-сварочной машины РСКМ-320

Обозначения  
к фиг. 114 и 115

201—сварочный трансформатор; 202—трансформатор, питающий цепь управления; 203—трансформатор тока; 204—одноякорный преобразователь; 205—контактор сварочного трансформатора; 206—контактор переднего хода «мотора осадки»; 207—контактор заднего хода «мотора осадки»; 208—главный контактор; 209 и 210—контакты «мотора подогрева»; 211—вспомогательный контактор осадки; 212, 213, 214, 215—контакты зажимов; 216—вспомогательный контактор; 217—масляный выключатель; 218—мотор подогрева; 219—мотор осадки; 220 и 221—моторы зажимов; 222—электромагнитный тормоз «мотора осадки»; 223—реле сварочного тока; 224, 225—промежуточные реле; 226 и 227—блокировочные реле; 228—реле подогрева; 229—реле торможения мотора подогрева; 230, 231—регуляторы сварочного напряжения; 232—переключатель на «Установку», «Сварку», «Подогрев»; 233—кнопочник «Вперед», «Назад»; 234—педаль пуска, остановки и заднего хода машины; 235—автоматический выключатель заднего хода; 236—переключатель «С замедлением», «Без замедления»; 237—рубильник цепи управления; 238—кнопочник «Включено», «Выключено»; 239—водяное реле; 240 и 241—выключатель мотора осадки; 242 и 243—конечные выключатели подвижной колонки; 244—контакт, выключающий моторы «подогрева» и «осадки»; 245, 246—переключатели зажимов; 247, 248—конечные выключатели моторов зажимов; 249, 251—контакты выключения моторов зажимов при заданном давлении; 250, 252—контакты выключения зажатия; 253, 254, 256, 270—предохранители; 255—второй конечный выключатель заднего хода колонки; 257—разрядник; 258, 259, 260—конденсаторы; 261—реостат «мотора подогрева»; 262—разрядное сопротивление; 263—балластный реостат тормоза; 266—потенциметрическое сопротивление; 267—регулируемый реостат в цепи реле 223; 268—кнопка возвращения колонки; 269—контакт выключения давления осадки; 271—рубильник выключения реле 225



Фиг. 115. Электрическая схема контактно-сварочной машины РСКМ-320У

ишее давление зажимов достигает 35 т, а уси-  
лие осадки — 25 т.

Увеличение давления осадки даёт возмож-  
ность осуществлять сварку рельсов тяжёлых  
типов с наиболее рациональными, высокими  
удельными давлениями ( $3,0 \div 3,5 \text{ кг/мм}^2$ ).  
Электрическая схема машины (фиг. 115) упро-  
щена за счёт снятия большинства реле, части  
контакторов и некоторого количества блок-  
контакторов. Общий вес машины 14 т.

Машина прошла опытную эксплуатацию и  
принята в производственную эксплуатацию.

Исходя из условия получения наибольшей  
прочности, рельсосварочным трестом ЦП МПС  
установлен для всех типов контактно-свароч-  
ных машин единый режим сварки рельсов  
(табл. 57).

Т а б л и ц а 57  
Режим сварки рельсов, утверждённый РСТ

Тип рельса	Время сварки в сек.	Давление в т		Начальное расстояние между губ- ками в мм	Длина оплавления в мм
		зажи- мов	осадки		
P50 <sup>1</sup>	180—220	25—26	20—21	125	21
P43 и I-a	180—200	26	17—18	115	21
P38	140—160	20—25	16—17	115	20
111-a	120—140	20—25	16	110	18
IV-a	110—120	20—25	15	105	17
	90—110	20—25	14	105	17

<sup>1</sup> Для рельсов типа P50 режим сварки указан:  
в числителе—для контактно-сварочных машин мощ-  
ностью 320 ква, в знаменателе—для машин типа  
РСКМ-200МА мощностью 200 ква.

При сварке рельсов типа P50 на машине  
РСКМ-320 старого выпуска, имеющей недо-  
статочную мощность по силе осадки, Отде-  
ление сварки ЦНИИ МПС рекомендует следую-  
щий режим сварки этих рельсов (табл. 58).

Т а б л и ц а 58  
Режим сварки рельсов типа P50 на машине  
РСКМ-320 старого выпуска, рекомендованный  
Отделением сварки ЦНИИ МПС

Время сварки в сек.	Давление осадки в т	Начальное расстояние между губка- ми в мм	Длина оплавлен- ния в мм
180—200	Не ниже 19,5—20	130—135	18—20

### Технология электроконтактной сварки рельсов

Электрическую контактную сварку приме-  
няют для ремонта старогодных рельсов и  
восстановления подорванных или лопнувших  
(при доброкачественном изломе) в рельсы  
нормальной длины (12,5 м) или длиной 25 м,  
а также для получения из новых рельсов  
стандартных длин рельсовых плетей любой  
заранее заданной длины, например, длинных  
рельсов в 25; 37,5; 50 и более метров.

Технологический процесс электроконтакт-  
ной сварки рельсов в общем случае склады-  
вается из следующих операций: 1) сортировка

по типам и группам износа, 2) комплектовка,  
3) правка, 4) дефектоскопия, 5) обрезка,  
6) зачистка контактной поверхности рельса,  
7) установка в губках машины, 8) сварка  
рельсов, 9) обрубка грата и выдавленного  
металла, 10) шлифовка стыка, 11) мерная  
обрезка и сверление, 12) контроль и приёмка,  
13) маркировка сварных рельсов.

При сварке длинных рельсов из новых  
рельсов стандартной длины отпадает необхо-  
димость в выполнении операций 1 ÷ 4 и,  
как правило, операций 5 и 11.

При реновации сваркой частично изно-  
шенных рельсов обычно незначителен объём  
работ по операциям 1 и 3.

Независимо от назначения свариваемых  
рельсов технологический процесс включает  
следующие основные виды работ: а) подготов-  
ку рельсов к сварке, б) сварку рельсов,  
в) обработку рельсовых плетей после сварки,  
г) приёмку рельсов.

Последовательность выполнения работ и  
отдельных операций по сварке рельсов и их  
состав приводятся ниже.

**Подготовка рельсов к сварке** сводится к  
разгрузке их с железнодорожных платформ  
в штабели на специально предусмотренной  
площадке, разборке и сортировке по типам  
и по величине износа согласно ТУ на старо-  
годные рельсы. При разборке рельсы при  
помощи скребков и металлических щёток или  
специальных очистных станков и пескоструй-  
ных аппаратов очищают от грязи и смазки,  
а в зимнее время — от льда и снега, осматри-  
вают на предмет установления наружных де-  
фектов и проверяют дефектоскопом (напри-  
мер однониточным дефектоскопом СФТИ-9).

Рельсы, покрытые ржавчиной, уменьшаю-  
щей контактную поверхность свыше 60%  
площади соприкосновения зажимов, к сварке  
не допускаются. Рельсы со сбитыми концами,  
трещинами, надрывами и другими дефектами  
допускаются к сварке только после обрезки  
дефектных мест.

Отобранные здоровые рельсовые куски  
комплекуются в соответствии с «Технически-  
ми условиями на сварку и приёмку рельсов,  
сваренных электрическим контактным спосо-  
бом» от 2 апреля 1948 г. по следующим при-  
знакам.

1. Однотипность свариваемых рельсов,  
причём старогодные куски должны быть по-  
добраны по износу и накату с расположением  
рабочих граней головки по одну сторону.

2. Совпадение профилей с соблюдением  
установленных допусков — несовпадение кус-  
ков рельсов при сварке как по высоте, так  
и по ширине головки допускается до 2 мм,  
при этом разница по высоте кусков должна  
быть смещена на подошву, а разница по ши-  
рине головки — в сторону нерабочего канта.

3. Рельсы под сварку должны быть пря-  
мыми; прогиб кусков посередине в горизон-  
тальной плоскости допускается не более сле-  
дующих величин:

Длина куска в м	Прогиб в мм	Длина куска в м	Прогиб в мм
4 . . . . .	2,5	9 . . . . .	13
5 . . . . .	4	10 . . . . .	16
6 . . . . .	6	11 . . . . .	19
7 . . . . .	8	12,5 . . . . .	25
8 . . . . .	10		

(что соответствует равномерной на всю длину рельса кривизне с радиусом порядка 1 600 м).

4. Длина свариваемых кусков старогодных рельсов для укладки в главные и станционные пути должна быть не менее 2 м (для сварных рельсов длиной 12,5 м, предназначенных в прочие пути, куски старогодных рельсов должны быть не короче 1,0 м) с количеством сварных стыков в рельсе не более:

а) для рельсов длиной 12,5 м — 4 стыка;

б) для рельсов длиной 25 м — 6 стыков;

Плети длиной 50 м свариваются только из новых рельсов.

5. Для старогодных рельсов сварка концов с наличием болтовых отверстий не допускается. Новые рельсы должны поступать под сварку без закалки и болтовых отверстий на одном конце (при наличии поверхностной закалки на концах новых рельсов в местах сварки и болтовых отверстий необходимо производить отпуск по всей длине закалённой части рельса и механическое упрочнение болтовых отверстий, которые выполняются по специальным техническим условиям).

Скомплектованные куски рельсов размечают и подают для обрезки. Лучшими станками для обрезки являются высокопроизводительные станки с дисковыми пилами из быстрорежущей стали.

При обрезке рельсов производят полное удаление дефектных мест. Плоскость реза должна быть перпендикулярной продольной оси рельса; отклонение от вертикали допускается до 2 мм.

Свариваемые концы рельсов в местах зажимов в машине (контактные поверхности) зачищают до металлического блеска щётками и абразивными кругами, а также при помощи станков-бил или пескоструйной очисткой.

В процессе обрезки и зачистки свариваемые концы рельсов подвергают вторичному осмотру для выявления дефектов.

**Сварка рельсов** должна производиться в соответствии с установленным для каждого типа рельсов и износа режимом.

Контроль режима сварки осуществляется проверкой следующих параметров: а) времени сварки, б) давления осадки, в) величины оплавления.

Подготовленные к сварке рельсы по роликам рольгангов подают к сварочной машине и слегка смоченным в керосине помазком протирают контактные поверхности рельсов; после этого устанавливают рельсы в губках машины так, чтобы профили обоих свариваемых рельсов совпали, и включают машину на автоматическую сварку.

Режим сварки каждого стыка заносят в сменный рапорт.

**Обработка рельсов** после сварки в настоящее время сводится к обрубке грата и выдавленного металла и шлифовке по всему периметру сварного стыка. У сварных рельсов, предназначенных для укладки в прочие пути, указанным способом обрабатываются поверхности катания и боковые грани головки рельса, а также низ подошвы, боковые грани и верхние поверхности перьев подошвы рельса; на остальной части периметра сварного стыка обрубается только грат.

При обработке рельсов производят тщательный осмотр сварного шва с целью вы-

явления дефектов сварки (горячие трещины и надрывы при сварке, частичный непровар вследствие недостаточной осадки) и обрубки стыков (задиры и зарубки от пневматического зубила).

В случае обнаружения дефектов сварки в первую очередь необходимо проверить состояние жёсткости станины, а также величину давления осадки.

По старым техническим условиям (от 25 июля 1944 г.) в сварных электроконтактных стыках пазуха рельса, в том числе и места перехода от головки к шейке и от шейки к подошве, после обрубки не шлифовались. Предполагалось, что остающийся после такой обработки в рельсовой пазухе выдавленный металл может явиться даже своеобразным усилением сварного стыка.

Работами Опытного сварочного завода ЦНИИ МПС (систематические наблюдения за работой сварных стыков в пути и специальные лабораторные исследования) установлено, что при работе рельсов в пути в условиях знакопеременного изгиба в удалённой части выдавленного металла таких стыков возникают продольные усталостные трещины под головкой рельса и в месте перехода от шейки к подошве, которые сравнительно быстро развиваются и вызывают излом сварных рельсов. Этими же работами доказано решающее влияние на прочность сварных стыков состояния поверхности рельсов (формы и чистоты обработки).

Поэтому обработка стыков должна выполняться с особой тщательностью.

Обрубку сварных стыков пневматическим зубилом следует вести при наибольшем давлении воздуха в магистрали (не ниже 4 ат). При обрубке не должны иметь место надрывы и зарубы.

Во избежание зарубов инструкцией Главного управления путевого хозяйства МПС по обрубке грата сварных стыков рельсов для главных путей при электроконтактной сварке от 9 февраля 1949 г. предусмотрено при обрубке выдавленного металла оставление выпуклостей в  $2 \div 3$  мм в местах перехода от подошвы к шейке и от шейки к головке рельса. Остаток металла в этих местах удаляют шлифовкой.

Кроме того, согласно указанной выше инструкции, обрубка грата и выдавленного металла сварного стыка должна производиться одновременно двумя зубилами с двух сторон (со стороны рабочей и нерабочей граней рельса). Это позволяет сократить продолжительность обрубки стыка и даёт возможность обрабатывать сварной стык в горячем состоянии. Последнее облегчает самый процесс обрубки и позволяет в значительной мере избежать надрывов, задилов и других дефектов.

Введением в технологический процесс электроконтактной сварки тщательной шлифовки стыков (заподлицо) в пределах рельсовой пазухи («Изменения от 9 декабря 1948 г. к Техническим условиям») и своевременная и качественно выполненная подшлифовка в пути электроконтактных стыков, обработанных по старым техническим условиям, позволили радикальным образом повысить усталостную прочность как вновь сваренных

рельсов, так и находящихся уже в эксплуатации.

При шлифовке должны быть тщательно удалены все уступы в местах сопряжения рельсов, а также оставшиеся в неудалённой части выдавленного металла после обрубки зарубы и царапины.

Особо точно должны быть обработаны в местах сварки поверхности катания и боковые грани головок рельсов. Это необходимо, чтобы избежать в сварных стыках неровностей и обеспечить отсутствие толчков и равномерный износ рельсов по длине.

Поверхность сварного стыка после шлифовки должна быть чистой, без раковин и заусениц. Местные возвышения и впадины от шлифовки допускаются до 0,5 мм. Проверку производят металлической линейкой длиной 1 м и щупом. В местах допускаемого несоответствия рельсов по профилю переход металла должен быть плавным, без острых углов.

Сварные рельсовые стыки шлифуют подвижными шлифовальными. Для лучшей отделки внутренних переходов стыка при приёмке сварных рельсов часто пользуются шлифовальными пистолетного типа. Для шлифовки сварных рельсов рекомендуются нормальные электрокорундовые круги диаметром 200—300 мм (для пистолетных шлифовалок диаметром 120—150 мм) на бакелитовой связке, зернистостью 24, средней твёрдости.

После шлифовки сварные рельсы снова осматривают, проверяют при помощи дефектоскопа и при отсутствии дефектов подвергают мерной обрезке с допуском  $\pm 8$  мм для рельсов длиной от 12,5 до 20 м и  $\pm 15$  мм — для рельсов длиной от 25 до 50 м.

При сварке новых рельсов укорочение на сварной стык не должно превышать 35 мм (с учётом допусков по длине рельсов перед сваркой), а в случае переварки сварного стыка по дефектности допускается укорочение 25-м сварного рельса на 70—80 мм.

Обработка сварных плетей заканчивается сверлением по концам рельсов болтовых отверстий диаметром 30 мм для рельсов типа III-a и тяжелее и 26 мм — для типа IV-a и легче с допуском  $\pm 1$  мм (по диаметру отверстий и расстоянию между ними). Поверхность болтовых отверстий должна быть гладкой, кромки ровные и без заусениц.

Для получения при мерной обрезке строго вертикального реза и достижения точного расположения болтовых отверстий можно пользоваться комбинированными рельсорезно-сверлильными шестишпиндельными станками, позволяющими одновременно обрезать и сверлить оба конца рельса. Как отдельная операция сверление болтовых отверстий выполняется на сверлильных станках, которые снабжаются трёхшпиндельной головкой, обеспечивающей одновременное сверление трёх отверстий.

**Контроль и приёмку рельсов производят по окончании отделочных операций.** При контроле прежде всего производят общий осмотр рельсов для выявления в сварных рельсах возможных дефектов комплектовки, сварки и обрубки стыков, а также производят все необходимые замеры, к которым относятся: 1) проверка длины, 2) замер по-

ложения болтовых отверстий, 3) замер геометрических размеров по профилю рельса, 4) замер вертикальности реза, 5) проверка кривизны рельса в горизонтальной плоскости.

Помимо визуального контроля сварных рельсов и проверки их дефектоскопом, производят также выборочные испытания сварных стыков на статический изгиб с доведением их до разрушения.

Схемой испытаний является балка на двух опорах с расчётным пролётом 1 000 мм с приложением нагрузки посередине пролёта на головку рельса по месту сварки. Согласно ТУ на сварку и приёмку рельсов, сваренных электроконтактным способом, от 2 апреля 1948 г. и дополнению к ним от 30 марта 1950 г. образец считается выдержавшим, если излом по месту сварки чистый, без наличия дефектов сварки и разрушающие нагрузки и стрелы прогиба имеют величины не ниже указанных в табл. 59.

Таблица 59  
Разрушающие нагрузки для контрольных стыков

Для новых рельсов		Для рельсов, бывших в эксплуатации		
тип рельсов	разрушающая нагрузка в т, не менее	тип рельсов	приведённый износ в мм, не более	разрушающая нагрузка в т, не менее
P50 . . . .	82/80 <sup>1</sup>	P43 или I-a	9	57
P43 или I-a	65	P38	9	48
P38 . . . .	55	III-a	6	40
III-a . . . .	48	IV-a	6	37
IV-a . . . .	42	P43 или I-a	17	45
		P38	17	37
		III-a	13	30
		IV-a	13	26

<sup>1</sup> В числителе — для рельсов из мартеновской стали, в знаменателе — из бессемеровской.

Стрелы прогиба для новых и бывших в эксплуатации рельсов должны быть:

Для типов P50, P43 и I-a не менее 30 мм  
 » типа P38 . . . . . » 25 »  
 » типов III-a и IV-a . . . » 20 »

Для испытаний сваривают образцы от каждой контактно-сварочной машины в количестве одного за смену. Режим сварки образца должен соответствовать режиму сварки данной партии рельсов. При сварке рельсов разных типов в течение одной смены образцы должны свариваться от каждого типа рельсов.

В случае неудовлетворительных результатов испытания образца из этой же партии рельсов испытывают повторно два сварных стыка, причём если при повторных испытаниях хотя бы один стык не будет отвечать требуемым условиям, то вся партия бракуется и подлежит переварке.

Результаты испытаний должны записываться в специальный журнал контрольных испытаний сварных рельсов.

На основании проведённых проверок и контрольных испытаний определяют сортность сварных рельсов и производят приёмку и маркировку готовой продукции.

Маркировка сваренных рельсов следующая. Собоих торцов сваренного рельса ставят клеймо: цифрами — номер рельсосварочного поезда, год сварки, номер рельса и буквами — сортность рельсов «Г», «С» и «П», что означает пригодность рельса соответственно в главные, станционные и прочие пути.

Группа годности рельсов при прочих удовлетворительных показателях определяется мощностью рельсов, т. е. типом рельса и его приведённым износом (табл. 60).

Таблица 60

Места использования подвергшихся ремонту рельсов в зависимости от их мощности

Категории путей	Рельсы типа II-а и тяжелее	Рельсы типа III-а и легче
	приведённый износ в мм	
Главные и станционные приёмно-отправочные . . .	9	6
Станционные, подъездные, карьерные и рабочие	17	13
Неответственные, необщего пользования со скоростью движения до 10 км/час . . . . .	21	18

Данные осмотра и приёмки заносят в шнуровую книгу.

Одновременно с отгрузкой заказчику сваренных рельсов высылают также паспорта на каждый рельс.

Основными типами рельсосварочных предприятий на железнодорожном транспорте

являются сварочные поезда (а также поезда-летучки и комплексные поезда) передвижного типа и стационарные заводы. Особенностью сварочных предприятий передвижного типа является их собственное обеспечение электроэнергией (передвижной электростанцией или передвижной подстанцией для присоединения поезда к электрическим сетям узла), сжатым воздухом, средствами ремонта оборудования, а также наличием жилья для обслуживающего персонала.

Расстановка вагонов поезда в рабочем положении при двух работающих машинах представлена на фиг. 116,а и при трёх работающих машинах — на фиг. 116,б.

При небольших объёмах работ обычно формируют сварочную летучку с небольшим количеством вагонов и одной сварочной машиной. Комплексный поезд, кроме сварки рельсов, должен производить также работы по ремонту и реконструкции пути.

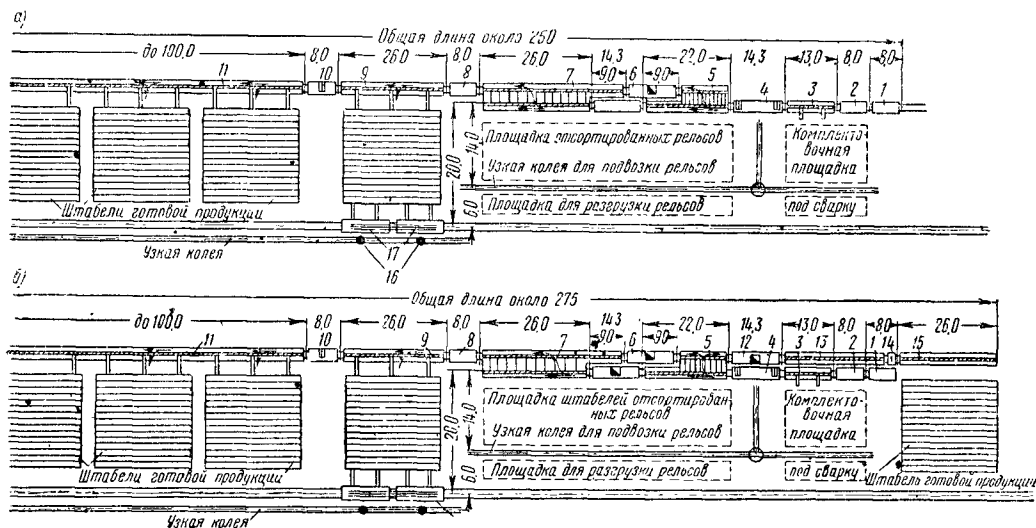
Планировка сварочных заводов в значительной мере зависит от климатических условий.

На фиг. 117 дана схема завода для районов холодного климата (большинство операций выполняется в закрытых помещениях), а на фиг. 118 — для районов умеренного и тёплого климата (часть операций производится на открытом воздухе).

Работы по электроконтактной сварке рельсов осуществляются поточным методом, при этом процесс сварки является ведущим и определяет темп работы всего потока.

При сварке рельсов нормальной длины производительность электроконтактных машин может быть принята согласно табл. 61.

Снижение производительности за счёт работы с длинными сварными рельсами определяется по табл. 62.



Фиг. 116. Расстановка вагонов рельсосварочного поезда в рабочем положении: — а — при двух работающих машинах; б — при трёх машинах. 1 — вагон-подстанция; 2 — компрессорная станция; 3 — площадка с консольными кранами для погрузки рельсов; 4 — рельсорезная станция; 5, 7, 9, 13 — промежуточные сборно-разборные площадки; 6, 12 — вагоны со сварочной машиной; 8 — вагон для шлифовки рельсов; 10 — вагон для мерной обрезки рельсов; 11, 15 — сборно-разборные зстакады для развозки сварных рельсов в штабели готовой продукции; 14 — рельсообрезной станок; 16 — краны для погрузки рельсов; 17 — платформы для погрузки рельсов



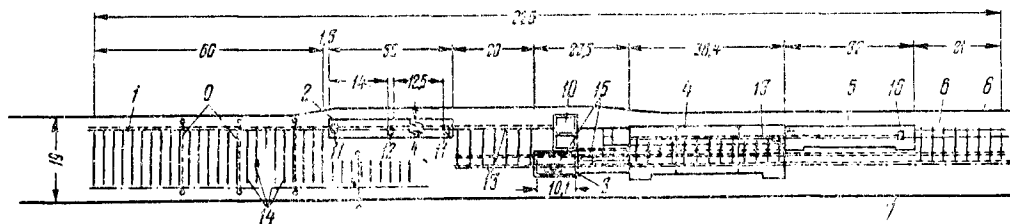
Таблица 62

### Снижение производительности при сварке длинных рельсов

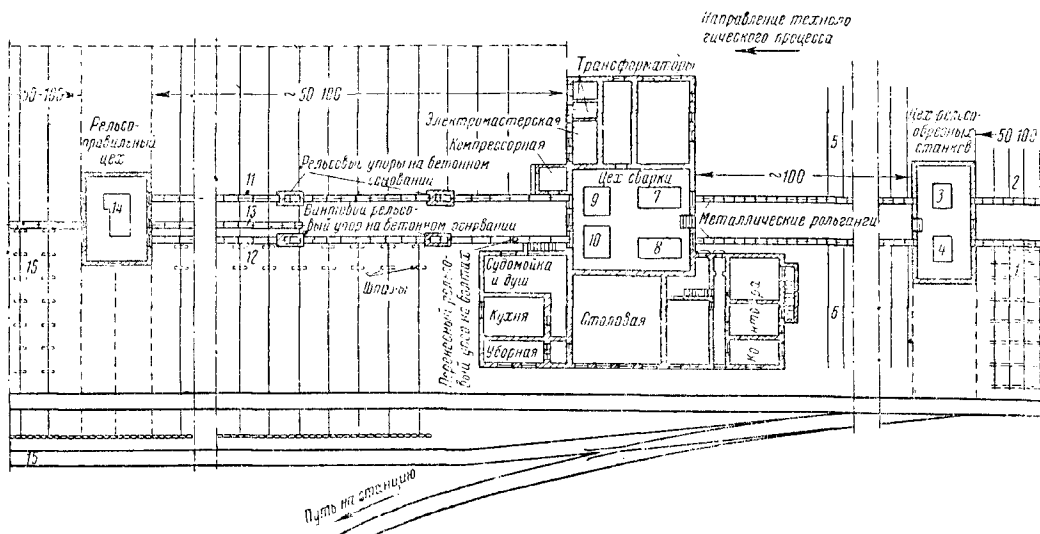
Виды сварки	Снижение произво- дительности (раз)
Сварка из коротышей рель- сов стандартной длины .	1
Сварка из коротышей рель- сов длиной до 25 м . . . .	1,25
Сварка новых рельсов дли- ной до 25 м . . . . .	1,2
То же до 50 м . . . . .	1,5

б) при сварке 12,5-м рельсов из коротышей — 0,15÷0,20 км пути.

Перечень наименований и количество единиц потребного основного и вспомогательного оборудования для сварочных поездов и заводов в зависимости от количества и типа сварочных машин приводится соответственно в табл. 63 и 64.



Фиг. 117. Схема рельсосварочного завода для районов холодного климата: 1—площадка комплектовки рельсов; 2—обрезной цех; 3—сварочный цех; 4—шлифовальный цех; 5—отделение обрезки и сверления рельсов и контроля качества продукции; 6—выход готовой продукции; 7 и 8—пути подачи и отправки рельсов; 9—электротрап; 10—подстанция; 11—рельсорезные станки; 12—правильный пресс; 13—рольганги; 14—рельсовые лаги; 15—сварочные машины; 16—сверлильно-обрезной станок



Фиг. 118. Схема рельсостроительного завода для районов умеренного и тёплого климата: 1 и 2—площадки для разгрузки рельсов; 3 и 4—рельсообрезные станки; 5 и 6—площадки для комплектовки рельсов; 7 и 8—сварочные машины; 9 и 10—рельсореально-сверлильные станки; 11 и 12—рольганги для шлифовки стыков; 13—рольганг для подачи рельсов в правый цех; 14—правильный пресс; 15—путь для погрузки готовой продукции; 16—площадка для готовой продукции

Таблица 63

Потребное оборудование рельсосварочного предприятия в зависимости от количества и типа сварочных машин

Наименование оборудования	Количество оборудования при					
	одной машине		двух машинах		трех машинах	
	РСКМ-200	РСКМ-320	РСКМ-200	РСКМ-320	РСКМ-200	РСКМ-320
Дефектоскоп комплектовщика . . . . .	1	1	1	1	1	1
Рельсорезные станки для заготовки рельсов	1	2	2	3	3	4
Станки для зачистки контактных поверхностей . . . . .	1	1	2	2	3	3
Пневматические зубила	1	2	2	3	3	4
Подвесные шлифовалки	2	3	4	6	5	7
Пистолетные шлифовалки . . . . .	1	1	2	2	3	3
Рельсообрезные станки со сверлильной головкой для мерной обрезки . . . . .	1	1	1	1	2	2
Дефектоскоп приёмщика . . . . .	1	1	1	1	1	1
Пистолетная шлифовалка дефектоскописта . . . . .	1	1	1	1	1	1

### ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА РЕЛЬСОВ

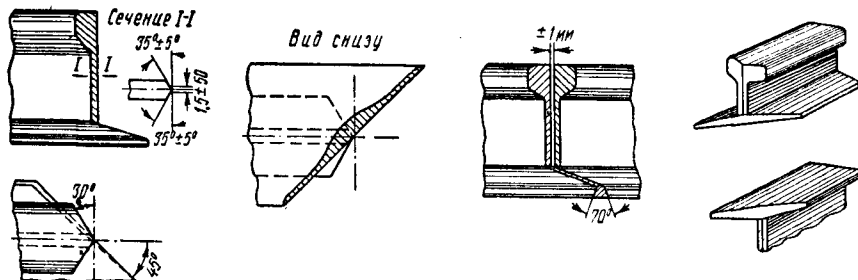
На наших железных дорогах в основном применяются два вида электродуговой сварки рельсов: 1) по способу ЦУП и 2) по способу ГУВВР (Соколова и Быкова).

#### Электродуговая сварка стыков по способу ЦУП

Данный способ сварки применяют к рельсам, не лежащим в пути.

Предназначенные к сварке рельсы подвергаются разделке у свариваемых концов (фиг. 119):

а) конец рельса обрезают рельсорезным станком или газовым резаком до подошвы; б) подошву рельса от конца вертикального надреза головки и шейки обрезают под углом 45°;



Фиг. 119. Разделка концов рельсов, предназначенных к сварке

Таблица 64

Перечень потребного вспомогательного оборудования

Наименование оборудования	Краткая характеристика оборудования	Потребность в оборудовании предприятий	
		стационарных	переносных
Компрессоры типа ВВК-200 . . . . .	Производительность 4 м³, давление 7 ат	2	—
То же . . . . .	Производительность 1,5 м³, давление 7 ат	—	2
Ресиверы . . . . .	Объем 3,5 м³	1	—
То же . . . . .	Объем 1 м³	—	2
Бак для охлаждающей воды (для компрессоров) . . . . .	Объем 1,2 м³	—	1
Масло-водоотделители . . . . .	Типовые	2	1
Электростанция аварийная ЖЭС-30 . . . . .	Завод «Революционный труд» 220 в, 30 квт	—	1
Электростанция ЖЭС-4,5 . . . . .	Завод «Революционный труд» 220 в, 4,5 квт	—	1
Токарно-винторезный станок ВЦ-250, РМЦ-1500 . . . . .	ВЦ-150, РМЦ-1000	3—4	1
То же . . . . .	ВЦ-150, РМЦ-1000	1	1
Строгальный станок . . . . .	Поперечно-строгальный	2	1
Фрезерный станок . . . . .	250×800 мм³	1	—
Сверлильный станок . . . . .	Диаметр сверления до 25 мм	1	1
Настольный сверлильный станок . . . . .	То же до 12 мм	1	1
Сверлильный станок . . . . .	» » до 50 мм	1	—
Молот . . . . .	Вес до 500 кг	1	—
Горны кузнечные	Двухогневые с комплектом кузнечного оборудования	2	1
Сварочные трансформаторы . . . . .	Тип СТЭ-32	4	2
Верстаки слесарные . . . . .	—	6	2
Станок для заточки дисковых пил . . . . .	Завода Ильича	1	1
Станок для заточки сверл . . . . .	—	2	1
Наждачное точило . . . . .	—	2	1

в) боковые грани головки и шейки рельса скашиваются под Х-образный шов;

г) обрезанные кромки подошвы рельса скашиваются с нижней стороны под V-образный шов под углом 35—40°.

В случае применения для разделки газовой резки места резки обязательно зачищаются шлифовкой с обрубкой зубилом.

После сборки и прихватки, выполняемой на специальных стеллажах, производится подогрев стыков до температуры 250—300°С.

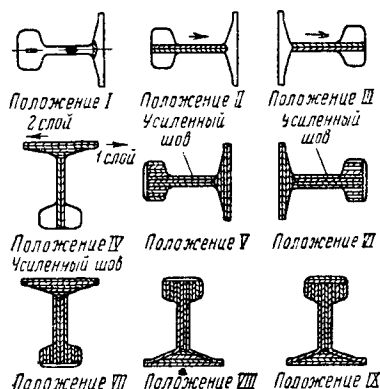
Для сварки могут быть применены электроды из проволоки марки I и II по ГОСТ 2246-43, покрытые качественной обмазкой ОММ-5.

Покрытие указанных электродов имеет следующий состав (считая на сухое вещество):

Титановая руда	37%
Марганцевая »	21%
Ферромарганец	20%
Полевой шпат	13%
Крахмал	9%
Жидкое стекло	10—15%

Вес обмазки должен составлять около 25% веса электрода.

Сварка стыков может производиться как на постоянном, так и на переменном токе.



Фиг. 120. Порядок сварки рельсового стыка

Порядок сварки стыка следующий (фиг. 120):

а) прихватка стыка в головке, шейке и подошве (положение I);

б) сварка первого слоя шейки и головки с направлением сварки от головки к шейке (положение II);

в) сварка первого слоя шейки и головки с другой стороны рельса с началом шва от подошвы к головке (положение III);

Сварка первых слоёв выполняется электродами диаметром 4 мм при силе тока 180 а, сварка последующих слоёв — электродами диаметром 5 мм при силе тока 220 а;

г) сварка двух слоёв подошвы с направлением от одного края подошвы до другого (положение IV);

д) сварка второго слоя шейки (усиленный шов) и головки с обеих сторон поочерёдно до полного заполнения металлом с изменением каждый раз направления шва (положения V и VI);

е) наплавка усиленного шва по подошве с усилением до 3 мм (положение VII);

ж) подрубка начала швов в головке и наплавка двух слоёв по плоскости катания (положения VIII и IX).

После сварки стык медленно охлаждается в сухом песке и подвергается шлифовке.

Каждый сварной стык должен маркироваться (ставится порядковый номер на шейке рельса). О каждом сваренном стыке запись заносится в специальный журнал.

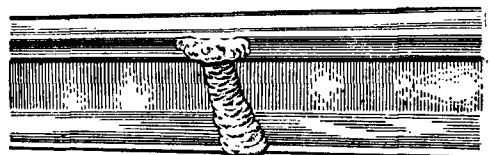
Принимаемый сварной стык должен отвечать следующим требованиям.

1. Поверхность катания и боковые грани рельсовой головки должны лежать в одной плоскости.

2. Недопустимо наличие подрезов и непроваров.

3. Сварные стыки не должны иметь трещин, свищей, раковин и других видимых дефектов.

Вид сварного стыка показан на фиг. 121.



Фиг. 121. Общий вид сварного стыка

Качество сварки проверяется приёмщиком путём вырезки одного стыка на каждые 100 стыков, сваренных одним сварщиком. Проверяемый стык должен выдержать без разрушения груз не менее:

Для рельсов типа Р43—I-а	43 т
То же Р38	35 »
» » III-а	32 »
» » IV-а	28 »

При испытании рельсы ставятся на подошву; пролёт между опорами 1 м, нагрузка статическая.

При износе рельсов в 6 мм ломающая нагрузка уменьшается на 5%, а при износе 9 мм — на 10%.

#### Расход электродов для сварки рельсов на один стык

Типа I-а	не более 2,2 кг
» II-а	1,6 »
» III-а	1,2 »
» IV-а	1,0 »

Недостатки способа ЦУП: 1) необходимость многочисленных поворотов свариваемых рельсов в процессе сварки; 2) трудность получения полного провара в переходе от подошвы к шейке рельса.

#### Электродуговая сварка стыков по способу ГУВВР (Соколова и Быкова)

Концы рельсов, подлежащие сварке, обрезают перпендикулярно оси рельса. В целях получения прямой сварной плети стыкуемым рельсам в вертикальной плоскости дают конструктивный подъём в месте стыка, равный 3,5 мм на 1 пог. м рельса. Для поглощения деформаций при сварке можно применять жёсткое крепление.

Между свариваемыми концами рельсов устанавливают зазор, равный 1,5 диаметра электрода с обмазкой.

Для сварки стыков применяют электроды из проволоки I или II марки по ГОСТ 2246-43 с покрытием УОНИ-13/55 следующего состава:

Кварцевый песок . . . . .	9%
Плавиковый шпат . . . . .	15%
Мрамор . . . . .	54%
Ферромарганец . . . . .	5%
Ферросилиций . . . . .	5%
Ферротитан . . . . .	12%

Сверх того жидкое стекло до 15% (считая на безводное) к весу покрытия.

Толщина покрытия на электродах дана в табл. 65.

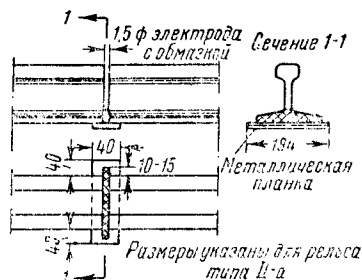
Таблица 65

Толщина покрытия на электродах

Диаметр проволоки в мм	Толщина покрытия на сторону в мм
5	1,1—1,3
6	1,3—1,5
7	1,5—1,7
8	1,7—1,9

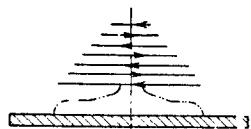
Формовка и сварка стыка производятся в следующем порядке.

Под подошву рельсов против стыка и симметрично ему устанавливается и прихватывается сваркой нижняя стыковая планка из стали Ст. 3, в дальнейшем привариваемая и являющаяся составной частью стыка (фиг. 122).



Фиг. 122. Установка нижней стыковой планки

Края подошвы после этого заформовываются глиной. Формовка производится так, чтобы шов выступал за края подошвы на 10—15 мм. Сварка подошвы начинается на планке у края формовки и ведётся по зазору к другому концу подошвы, после чего начинается движение



Фиг. 123. Перемещение электрода по мере заполнения шва

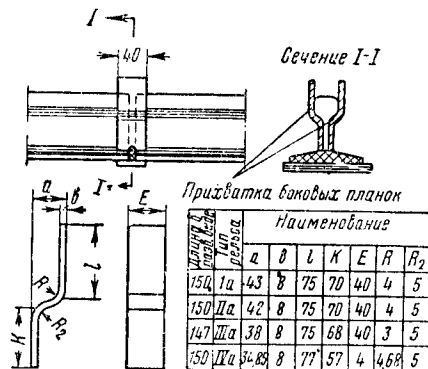
в том же порядке в обратную сторону. Возможна сварка и на медной подкладке (вместо планки).

По мере заполнения шва по высоте величина перемещения электрода относительно середины стыка постепенно уменьшается (фиг. 123), и сварка подошвы заканчивается в середине её против шейки. При этом поверхность шва получается с уклоном от середины подошвы к краям аналогично форме подошвы.

После сварки подошвы поверхность шва очищается от шлака и по обеим сторонам стыка устанавливаются и прихватываются сваркой боковые стыковые планки из стали

Ст. 3, в дальнейшем привариваемые и являющиеся составной частью стыка (фиг. 124).

Весь процесс сварки ведут так, чтобы поддерживалась общая (для обоих концов рель-



Фиг. 124. Установка боковых планок (размеры в мм)

сов) ванна жидкого металла, поэтому процесс сварки следует вести с возможно меньшими перерывами (на смену электродов).

Сварку следует выполнить электродами диаметром 6—6,5 мм при силе тока 400—500 а.

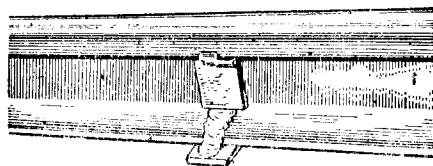
Подварки в холодном состоянии стыка (менее 200°C) недопустимы.

В качестве источников сварочного тока могут быть использованы индивидуально работающие сварочные агрегаты типов СТЭ-32, СМГ-3, либо соединённые на параллельную работу агрегаты типов СТ-2, СТЭ-23, СМГ-2, СУГ-26.

Для уменьшения объёма работ по шлифовке срубают кузнечным зубилом усиление на головке и боковые стыковые планки пока стык ещё не остыл (красный цвет металла).

После обрубки стык следует засыпать сухим песком для медленного охлаждения.

По окончании полного охлаждения стыка головка рельса подвергается шлифовке. Вид сварного стыка по этому способу представлен на фиг. 125.



Фиг. 125. Общий вид сварного стыка

Качество сварки проверяют путём вырезки не менее одного стыка на каждые 50 стыков, сваренных одним сварщиком.

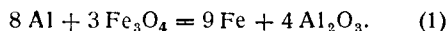
Вырезанные стыки подвергаются испытаниям на статический изгиб и должны выдерживать нагрузки аналогично стыкам ЦУП.

Каждый сварной стык маркируют с внесением в журнал режима сварки.

Достоинством сварки стыков по способу Соколова и Быкова является возможность сварки без поворотов, а следовательно, допустимость сварки без снятия рельса с пути.

# ТЕРМИТНАЯ СВАРКА РЕЛЬСОВ

Разогрев подлежащего сварке металла происходит за счёт тепла, выделяющегося в результате реакции горения термита, которая в общем виде может быть изображена уравнением



В результате горения 1 кг термита выделяется 750—770 ккал тепла и температура в момент сварки достигнет 3000—4000°C.

## Термит

Термит — механическая смесь алюминия и железной окалины.

Алюминий, применяемый для производства сварочного термита, поставляется по ОСТ 8212.

При сварке рельсов применяют термит, состоящий из смеси 94—98% Al и окалины с содержанием кислорода 25,5—26,5% с наименьшим (до 2%) содержанием окислов Si и Cr, а также P, S и C.

При определении процента содержания алюминия в термите (при 94—98% Al) можно пользоваться следующей формулой:

$$I_a = \frac{100 \text{ zk}}{a + kz},$$

где  $k$  — процент содержания кислорода ( $\text{O}_2$ ) в окалине ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ );

$a$  — содержание активного алюминия в порошке;

$z$  — маркировочный коэффициент (колеблется от 0,95 до 1,24), зависит от содержания Al в термите.

Состав сварочной термитной смеси с применением 94% Al и окалины с содержанием 25,7% кислорода будет: алюминия — 22,3%; окалины — 77,7%.

Удельный вес сварочной термитной смеси составляет 1,5—1,65.

Сварочный термит в основной своей массе должен состоять из зёрен размером около 0,5 мм со следующим колебанием в размере зёрен по весу (табл. 66).

Таблица 66

Размеры зёрен сварочного термита

Размер сит	Остаток на сите в %	
	алюминия	окалины
Сито 36 $\text{отв}/\text{см}^2$	Не свыше 35	Не свыше 13
Сито 1 600 $\text{отв}/\text{см}^2$	Не менее 97	Не менее 61

При правильном подборе состава термита реакция горения должна протекать ровно без выбросов металла и длительного бурного кипения.

По окончании реакции должно произойти полное отделение шлака от металла.

Нормальный шлак имеет тёмно- или светлоржавный цвет. Слишком тёмный шлак указывает на избыток окалины, слишком светлый — на избыток алюминия.

В результате реакции горения термита (1) получается железо со следующим примерным составом примесей по весу: C — 0,1%; Mn — 0,08%; Si — 0,09%; S — 0,03%; P — 0,03%; Cu — 0,09%; Al — 0,07%.

Предел прочности этого металла составляет 35—38  $\text{кг}/\text{мм}^2$ , относительное удлинение 18—20%.

Увеличение плотности, более полное раскисление и увеличение прочности термитного металла за счёт изменения его состава достигаются введением в термит присадок ферромарганца и ферросилиция.

Расчёт веса присадок для обычных видов термита можно вести по следующей эмпирической формуле:

$$F_m = \frac{I_m (a + b + c)}{M_1} [г];$$

$$F_s = \frac{I_s (a + b + c)}{S_1} [г],$$

где  $F_m$  — количество ферромарганца;

$F_s$  — количество ферросилиция;

$a$  — вес алюминия в порошке в г;

$b$  — вес окалины в г;

$c$  — вес обсечки в г;

$M_1$  — процентное содержание Mn в ферромарганце;

$S_1$  — процентное содержание Si в ферросилиции;

$I_m$  и  $I_s$  — коэффициенты, числовые величины которых колеблются для  $I_m$  от 1,4 до 2, а для  $I_s$  от 0,16 до 0,21 в зависимости от процента содержания Mn и Si в алюминиевом порошке.

Для присадок используют ферромарганец марки Mn-2 и ферросилиций марок Si-45 или Si-75 по ГОСТ В-1415-42.

Присадки дают возможность получать металл, содержащий C — 0,25—0,4%; Mn — 0,55—1,0%; Si — 0,25—0,4% с пределом прочности около 50  $\text{кг}/\text{мм}^2$  при удлинении 8%.

Для увеличения выхода термитного металла и снижения его температуры, которая может привести к пережогу сваривающего металла, а также для достижения более спокойной реакции в термит при его изготовлении вводится железная обсечка.

Наиболее подходящей является обсечка гвоздильного производства; размер обсечки — 2—3 мм.

Количество обсечки зависит от состава и веса порции термита и составляет от 10 до 15% к весу порции. В термит для сварки встык обсечка не добавляется.

Для термитной сварки применяются следующие аппаратура и инструмент:

пресс или стяжной аппарат с необходимыми приспособлениями (стойка, вилка и кольцо для тигля) (фиг. 126);

фрезерная трещётка с хомутиками и подшипником (фиг. 127);

бензоподогреватель с лампой Гука (фиг. 128);

тигли конусные (фиг. 129) или цилиндрические;

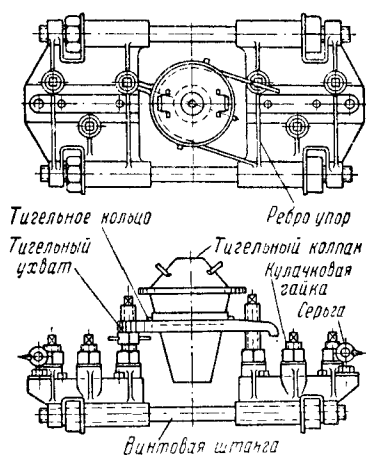
формы (фиг. 130);

подошвенная тарелка (поддон) для глины (фиг. 131);

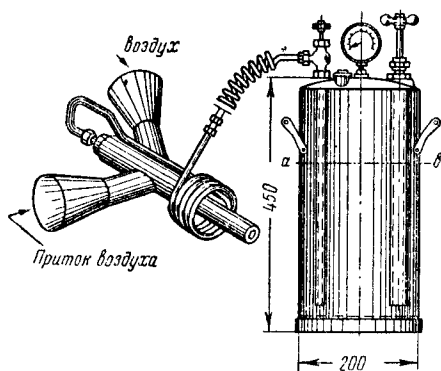
жаровня для отжига стыков после сварки (фиг. 132);

рихтовальная линейка длиной 1 000 мм со штифтами и без штифтов;

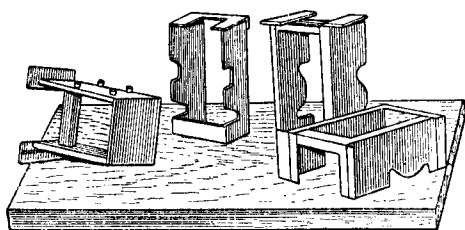
шлифовальные средства (шлифовальные станки с приводом от электромотора или двигателя внутреннего сгорания).



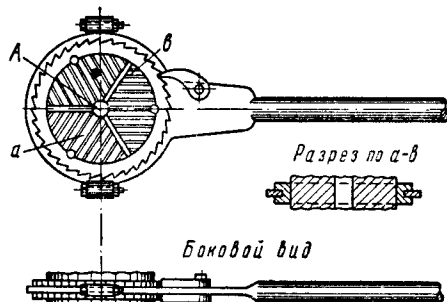
Фиг. 126. Стяжной аппарат



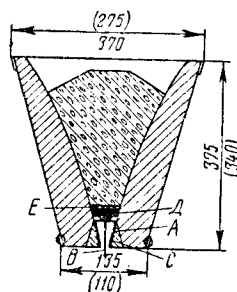
Фиг. 128. Бензоподогреватель



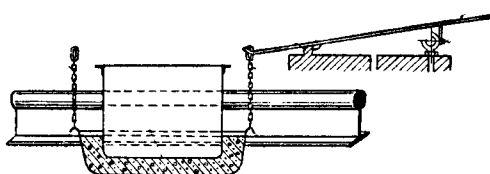
Фиг. 130. Формы (опроки)



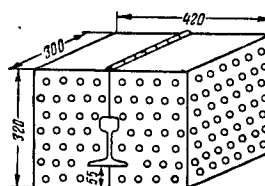
Фиг. 127. Фрезерная трещётка



Фиг. 129. Магнезитовый тигель: А — штепсель; В — запорный гвоздь; С — тигельный стакан; Д — асбест; Е — магнезит



Фиг. 131. Подошвенная тарелка



Фиг. 132. Угольная разъемная жаровня

### Способы термитной сварки рельсов

На наших дорогах применяются следующие способы сварки <sup>1</sup>: 1) способ встык и 2) комбинированный способ.

**Способ встык.** Способ встык применяют на транспорте только для сварки новых однотипных рельсов. Технологический процесс сварки сводится к следующему. Правильно обрезанные рельсы укладывают на четыре подкладки из шпал. Очищенные на длине по 100 мм от стыка до металлического блеска (следы масла удаляются обжигом) рельсы выравнивают в плане и профиле. В стыке делают завышение на 1,5 мм на длине 500 мм от концов. Завышение проверяют линейкой длиной 1 000 мм со штифтами, высотой 1,5 мм по концам.

После установки стяжного аппарата стык разводят на 55 мм и производят фрезеровку всей площади поперечного сечения. Отфрезерованные концы сжимаются. Сжатый стык зачеканивают по всему контуру.

На подготовленный стык симметрично относительно его оси надевают формы, прижимают их к рельсам при помощи струбцинок и промазывают глиной снаружи по линии разъема форм и в местах соприкосновения с рельсами. Стык и формы прогревают бензоподогревателем.

Сначала ведут подогрев подошвы и шейки через огневое отверстие формы, затем подогрев головки через отверстие в крышке, уложенной на шлаковую камеру форм.

Температура нагрева 600—700°C.

Продолжительность нагрева бензоподогревателем, имеющим в горелке сопло диаметром 0,75 мм, при давлении воздуха 4 ат и нормальном бесперебойном дутье составляет: для рельсов типов I-а и Р38—30—40 мин.; для рельсов типов III-а и IV-а — 20—35 мин.

По окончании нагрева огневое отверстие в форме закрывают пробкой из огнеупорной массы и сверху промазывают глиной.

Для предупреждения прорыва металла в местах соединения полуформ применяется подошвенная тарелка — поддон.

Зажигание термитной порции производят в предварительно подогретом тигле.

Для полного использования порции термита и нормальной реакции горения термит насыпают так, чтобы в верхней части тигля образовался холмик, в середину которого вводят зажигательную смесь.

Нормально реакция горения термита продолжается 12—18 сек.

После 6-секундной выдержки в тигле шлак и металл выливают в форму мимо головки рельса во избежание её поджога. Среднее время выливания должно составлять 20—25 сек.

Застывший в шлаковой камере форм шлак засыпают сухим песком.

Через 2,5 мин. после выпуска металла производят сжатие стыка прессом. Сжатие производят возможно быстрее при равномерной натяжке обеих штанговых гаек. К этому времени температура стыка будет составлять 1350—1500°C. Сжатие даёт укорочение рельсов на 15—25 мм.

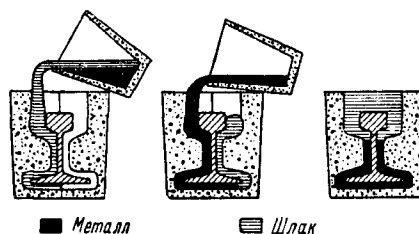
Пресс снимают со стыка через 12—15 мин. после заполнения форм металлом, а через 1,5—2 часа стык освобождают от форм. Затем сваренный стык отжигают в жаровне, подогреваемой древесным углем. Температура отжига 790—880°C. Выдержка при температуре отжига около 30 мин.

Отожженный стык засыпают сухим песком, в котором происходит его полное охлаждение.

При отделке стыка полностью удаляют термитный металл, который не приварился к рельсам благодаря наличию шлаковой пленки. При заполнении формы первым из тигля выливается шлак, имеющий температуру плавления около 2050°C, который обволакивает тонкой пленкой место сварки и утолщение по поверхности рабочей и наружной граням головки рельса, получаемое в процессе осадки металла при прессовании.

Шлифовка стыка ведётся под линейку длиной 1 000 мм.

Способ сварки встык схематически изображён на фиг. 133.



Фиг. 133. Схема сварки встык

**Комбинированный способ.** Подготовка стыка такая же, как при сварке встык. Фрезеруют только головки рельсов. Между головками зажимают сварочную пластину толщиной 4—6 мм, изготовленную из стали с содержанием: С — до 0,15%; Мп — 0,3—0,4%; Si — 0,02—0,03%; S и P — до 0,04% каждого.

Пластины изготовляют на токарном станке с последующей шлифовкой рабочих поверхностей. Особое внимание обращается на отсутствие жировых и ржавых пятен.

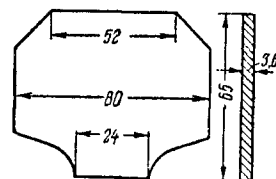
Эскиз пластины изображён на фиг. 134.

Зажатую пластину зачеканивают. Верхний край пластины должен выступать над головкой рельса на 3 мм и на одинаковую величину по сторонам её.

Зазор в шейке и подошве должен быть не менее 3 мм.

Металл выпускают из выпускного отверстия конического тигля. Головка рельса доводится до температуры сварки термитным шлаком.

Через 2 мин. после выпуска металла производится прессование на полный оборот штанговых гаек. Пресс удаляют со стыка через 12—15 мин. после выпуска металла. Рас-

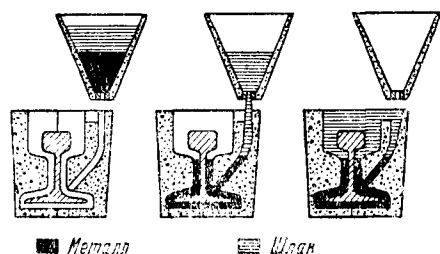


Фиг. 134. Эскиз пластины

<sup>1</sup> В последнее время начинает применяться способ сварки промежуточным литьем.

крытие стыка допускается через 1,5—2 часа, после чего стыки подвергают отжигу.

Схема сварки комбинированным способом изображена на фиг. 135.



Фиг. 135. Схема сварки комбинированным способом

Примерные веса обливов для различных типов рельсов приведены в табл. 67, а примерный состав и вес термитных порций приведены в табл. 68.

Таблица 67

Примерные веса обливов

Тип рельса	Вес 1 пог. м рельса в кг	Площадь поперечного сечения в см <sup>2</sup>	Вес облива в г при сварке	
			встык	комбинированным способом
I-a	43,57	55,64	4 690	5 020
P38	38,42	49,06	3 860	3 660
III-a	33,48	42,76	3 320	3 210
IV-a	30,89	39,45	—	2 780

Таблица 68

Примерный состав термитных порций

Тип рельса	Способ сварки	Состав термитной смеси по весу в г		
		алюминий	окалина	обсечка
I-a	Комбинированный	1 627	5 842	876
P38		1 093	4 108	650
III-a		998	3 557	570
IV-a		707	3 343	540
I-a	Встык	2 300	7 700	—
III-a		2 070	6 930	—
III-a		1 840	6 160	—

Примечание. Состав термитной смеси дан для 95,5% Al и окалины с содержанием кислорода 25,5—26,5%.

Ориентировочно при сварке комбинированным способом расходуется термита 120—150 г на 1 см<sup>2</sup> площади поперечного сечения рельса.

#### Приёмка сваренных термитом стыков

Правила приёмки в основном сводятся к следующему.

При сварке способом встык проверяется отсутствие:

- а) трещин в рельсах около сварки;

- б) поджогов в шейке, головке и подошве рельса;

- в) продольных и поперечных волосовин на головке рельса в месте сварки;

- г) неспавара стыка;

- д) завышения в месте сварки больше 0,5 мм и нарушения нормальных размеров профиля головки на длине 300—400 мм при обработке площади катания рабочей и наружной грани головки рельса;

- е) утолщения по обе стороны головки рельса меньше 6 мм и укорочения рельсов меньше 10 мм;

- ж) следов зачеканки сварного шва;

- з) переломов (углы) в вертикальной и горизонтальной плоскостях более 0,75—1,0 мм на длине 1 м.

При сварке комбинированным способом проверяется отсутствие следующих дефектов:

- а) трещин в сварочном башмаке и в рельсе около сварки;

- б) поджогов в шейке и головке рельса;

- в) волосовин в пластине;

- г) продольных волосовин в месте сварки под головкой рельса;

- д) бокового растекания металла по шейке или подошве рельса;

- е) гребёнки на обливе более 2 мм под подошвой в местах соединения полуформ;

- ж) неспавара пластины, башмака на подошве и на  $\frac{1}{3}$  высоты шейки над подошвой;

- з) облива башмака с высотой менее  $\frac{2}{3}$  высоты шейки рельса и толщины башмака в шеечной части, превышающей ширину головки рельсов по рабочей и наружной граням;

- и) дребезжащего звука при ударе молотком, а также с отклонениями по завышениям и переломам, приведённым для стыков, сваренных способом встык.

Кроме приёмки осмотром, от каждых 100 стыков, сваренных одной бригадой, отбирается один стык, который подвергается разрушению при статической нагрузке.

Величины разрушающей нагрузки должны составлять для рельсов:

Типа I-a . . .	не менее 50 т
» P38 . . .	» 43 »
» III-a . . .	» 35 »
» IV-a . . .	» 33 »

Расстояния между опорами 1 м; рельс ставится на подошву, сваренный стык — по середине пролёта.

#### Маркировка стыков

Каждый сваренный стык после его отделки маркируют по наружной грани головки. При маркировке выбивают порядковый номер по обе стороны стыка на расстоянии 150 мм от центра сварки.

### ПРОЧНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ РЕЛЬСОВЫХ СТЫКОВ, СВАРЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Стыки являются наиболее напряжёнными местами рельсового пути. Сварка даёт возможность удлинить рельсы и получить путь с плетями любой длины и даже бесстыковой путь. Сварка старогодных рельсов наряду



с закалкой и наплавкой рельсовых концов является также основным видом их ремонта. Особо широкое распространение сварка рельсов получила, начиная с 1944 г.

В настоящее время объём работ по сварке рельсов на наших железных дорогах далеко превосходит всё то, что было достигнуто за границы.

Широкое распространение в путевом хозяйстве сварки рельсов и, в частности, массовая укладка рельсов, сваренных электроконтактным способом, на главных путях грузо-напряжённых направлений потребовали всестороннего исследования прочности и эксплуатационной стойкости рельсовых стыков, сваренных различными способами.

На основании проведённых в ЦНИИ МПС (А. В. Скаков, А. В. Обухов, И. З. Генкин) лабораторных испытаний прочности рельсовых стыков можно привести следующие примерные соотношения их прочности в процентах (табл. 69).

Как видно из приведённых данных, контактная сварка рельсовых стыков обеспечивает более высокие показатели прочности по сравнению со стыками, сваренными другими способами, превосходит по усталостной прочности целый рельс, ослабленный болтовыми отверстиями, и наиболее близко подходит к прочности целого рельса.

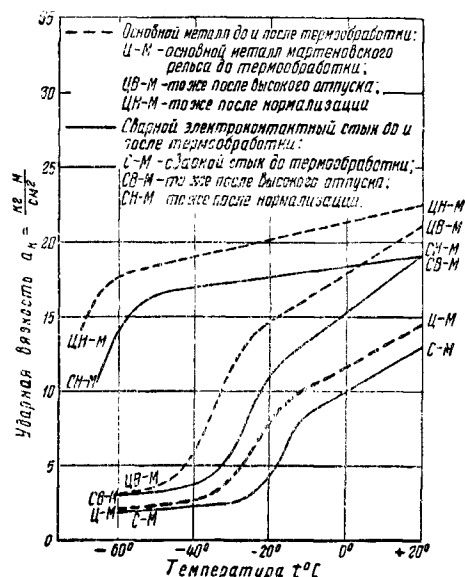
Исследованиями 1948—1950 гг., выполненными Опытным сварочным заводом ЦНИИ МПС (И. З. Генкин, В. С. Строев) дополнительно установлено следующее.

Наличие в сварном электроконтактном стыке неоднородной крупнозернистой структуры отрицательно сказывается главным образом на показателях ударной вязкости (фиг. 136).

Термическая обработка в виде высокого отпуска существенно повышает ударную вязкость при минимальном снижении остальных характеристик.

Нормализация сварных стыков является оптимальным видом термической обработки

для измельчения неоднородной крупнозернистой структуры сварных стыков и повышения ударной вязкости; в целях восстановления усталостной прочности нормализован-



Фиг. 136. Влияние термической обработки на кривые ударной вязкости электроконтактных стыков и целых рельсов. (Образцы сечением  $10 \times 10$  без надреза; рельс мартеновского производства «М». Химический состав рельсового стали:  $C = 0,64\%$ ;  $Mn = 0,78\%$ ;  $Si = 0,16\%$ ;  $P = 0,018\%$ ;  $S = 0,031\%$ . Предел прочности основного металла рельса  $\sigma_b = 85 \text{ кг/мм}^2$ )

ных сварных стыков целесообразно обрабатывать их (помимо обрубки и шлифовки) дробью, песком и т. п.

В табл. 70, 71 и 72 приведены данные для разных способов сварки количества разрушившихся в эксплуатации (на участках, охва-

Таблица 69

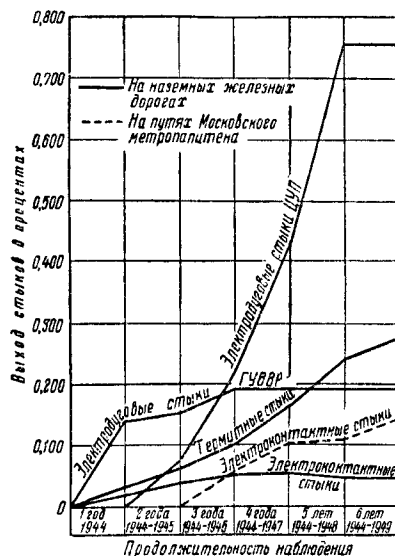
Сравнительная прочность рельсовых стыков, сваренных различными способами (в %)

Вид испытания и наименование показателей		Целый рельс	Целый рельс, ослабленный болтовыми отверстиями <sup>1</sup>	Стык с путевыми фарточными накладками		Термитный стык комбинированного способа сварки	Электродуговые стыки, сваренные по способу		Стык электроконтактной сварки
				6-дырными	4-дырными		ЦУП	ГУВВР	
Усталостная прочность (предел усталости) . .		100	50÷60	20÷25	—	55÷65	45÷55	—	30÷85 Не ниже 100*
Прочность на статический изгиб	Разрушающая нагрузка . . . . .	100	100	—	80÷90	70	50÷70	50÷60	85÷90
	Прогиб при разрушении	100	100	—	80÷90	10÷15	20÷25	15÷20	60÷70

<sup>1</sup> Болтовые отверстия не подвергались упрочнению.  
\* По данным результатов последних испытаний.

ченных систематическим наблюдением) стыков, виды дефектов и удельный вес каждого дефекта.

На фиг. 137 приведены графики эксплуатационной «выбраковки» стыков разных способов сварки по дефектам по годам за



Фиг. 137. Выход из пути стыков разных способов сварки по годам наблюдения (в процентах от общего количества)

шестилетний период наблюдения, а на фиг. 138 — в зависимости от прошедшего по сварным рельсам грузооборота.

Таблица 70

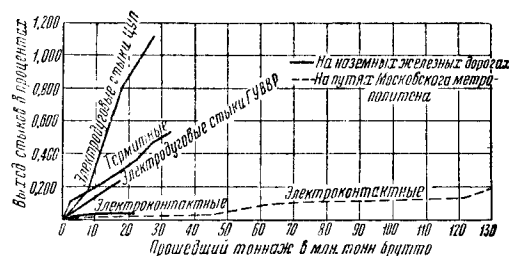
Основные дефекты в изъятых из пути сварных электродуговых рельсовых стыках

Способ сварки и вид дефекта	Прошедший тоннаж (в тыс. тонн) брутто	Всего вышло по данному дефекту	
		шт.	%
<b>Способ ЦУП</b>			
Значительный непровар (главным образом по вершине разделки стыка) . . . . .	6 728 ÷ 25 650	12	100
в том числе стыки, имеющие продольные трещины . . . . .	18 450 ÷ 25 650	4	33
Итого . . . . .	6 728 ÷ 25 650	12	100
<b>Способ ГУВВР</b>			
Значительный непровар в том числе горячими трещинами . . . . .	259 ÷ 16 222 1 650	5 1	100 20
в том числе плохой шлифовкой . . . . .	3 248 ÷ 4 308	2	40
Итого . . . . .	259 ÷ 16 222	5	100

Таблица 71

Основные дефекты в изъятых из пути сварных электроконтактных рельсовых стыках

Вид дефекта	Прошедший тоннаж (в тыс. тонн) брутто	Всего вышло по данному дефекту	
		шт.	%
Необнаруженные старые трещины, имевшиеся до сварки . . . . .	160 ÷ 17 210	5	16
Расслоения, имевшиеся до сварки . . . . .	2 436 ÷ 3 235	3	9
Трещины по болтовым отверстиям . . . . .	390 ÷ 45 680	2	6,5
Итого из-за неправильной комплектации . . . . .	160 ÷ 45 680	10	31,5
Горячие трещины и надрывы при сварке . . . . .	252 ÷ 20 059	8	25
Частичный непровар вследствие недостаточной осадки . . . . .	1 564 ÷ 34 117	3	9
Итого из-за плохой сварки . . . . .	252 ÷ 34 117	11	34
Местная неровность головки рельса в пределах сварного стыка . . . . .	2 690 ÷ 124 740	2	6,5
Продольные трещины под головкой рельса (стыки имеют зарубки) . . . . .	10 080 ÷ 128 520	3	9
Продольные трещины в месте сопряжения шейки рельса с подошвой (стыки имеют зарубки) . . . . .	7 781 ÷ 23 238	6	19
Итого из-за неправильной обработки . . . . .	2 690 ÷ 128 520	11	34,5
Итого . . . . .	—	32	100
Прочие дефекты (недостатки для исследования стыки) . . . . .	85,0 ÷ 67 200	9	—
Всего . . . . .	—	41	—



Фиг. 138. Сравнение действительных суммарных процентов выхода стыков разных способов сварки

Результаты изучения работы сварных стыков в пути, проведенного Опытным сварочным заводом ЦНИИ МПС (П. С. Дурново и И. З. Генкин), показывают, что по качеству на первом месте стоят электроконтактные стыки, на втором — электродуговые стыки ГУВВР, на

Таблица 72

Основные дефекты в изъятых из пути сварных термитных рельсовых стыках

Способ сварки и вид дефекта	Прошедший тоннаж (в тыс. тонн) брутто	Всего вышло по данному дефекту	
		шт.	%
<i>Комбинированный</i>			
Пористость и наличие пузырей . . . . .	3 370 ÷ 16 530	4	17,5
В том числе с частичным непроваром головки . . . . .	3 568 ÷ 5 400	2	9,0
Оплавление подошвы рельса . . . . .	2 630 ÷ 4 132	3	13,0
В том числе с частичным непроваром головки рельса . . . . .	4 132	1	4,0
Частичный или полный непровар головки рельса . . . . .	2 957 ÷ 30 390	6	26,0
В том числе с дальнейшим разрушением по продольным прогрессивным трещинам в шейке рельса под головкой по границе облива . . . . .	2 957 ÷ 30 390	5	22,0
Излом по продольным трещинам в шейке рельса под головкой по границе облива . . . . .	9 373 ÷ 41 900	6	26,0
В том числе с частичным оплавлением шейки . . . . .	9 373	1	4,0
Усталостный излом подошвы с последующим хрупким разрушением рельса <sup>1</sup> . . . . .	3 568 ÷ 55 440	4	17,5
В том числе с частичным оплавлением пера подошвы рельса . . . . .	3 568	1	4,0
Итого . . . . .	2 630 ÷ 55 440	23	100
Прочие дефекты (недоставленные для исследования стыки) . . . . .	2 490 ÷ 24 173	3	—
Всего по комбинированному способу . . . . .	—	26	—
<i>Промежуточное литьё</i>			
Трещины по наплавленному металлу . . . . .	6 162	3	43,0
Непровар . . . . .	29 518	2	28,5
Трещины по болтовым отверстиям . . . . .	22 932	2	28,5
Итого . . . . .	6 162 ÷ 22 932	7	100
Всего стыков двух способов сварки . . . . .	—	33	—

<sup>1</sup> Для установления причины появления этого дефекта проводятся дополнительные исследования.

третьем — термитные стыки комбинированного способа сварки и на четвертом — электродуговые стыки ЦУП. При электроконтактном способе сварки процент дефектных стыков, попадающих в путь, невелик и не превышает выхода по изломам и дефектам новых рельсов.

Электроконтактные стыки пригодны для всех железнодорожных путей, включая главные пути грузонапряженных направлений.

Электродуговые стыки ГУВВР, особенно с применением при сварке разъемных медных форм, могут найти применение на малодеятельных станционных и подъездных путях и на путях промышленного транспорта.

Термитный способ целесообразно применять главным образом для сварки двухпрофильных рельсов (переходных стыков) и монтажных стыков при укладке и ремонте бесстыкового пути.

## НАПЛАВКА ИЗНОШЕННЫХ РЕЛЬСОВЫХ КОНЦОВ

По техническим условиям к наплавке допускаются рельсовые концы, не имеющие: а) признаков острodefектности, б) местного износа под головкой и у подошвы рельса от накладок свыше 2 мм.

К наплавке допускаются концы рельсов с вертикальным износом, с учетом величины прогиба концов не более:

а) на главных и приёмно-отправочных путях для рельсов Р43 и тяжелее — 6 мм, Р38 — 5 мм и остальных, более лёгких типов — 4 мм;

б) на прочих путях для рельсов Р43 и тяжелее не более 9 мм, Р38 — 7,5 мм и остальных — 6 мм;

в) наименьший вертикальный износ конца, при котором допускается производить наплавку, — 1,5 мм.

Наплавку рельсовых концов разрешается производить при температуре окружающей среды не ниже —10°, при температуре ниже +5° производится предварительный подогрев конца рельса до температуры 200—300°С.

Процесс наплавки рельсовых концов состоит из следующих операций:

а) осмотр и обмер концов рельсов перед наплавкой;

б) подготовка концов рельсов для наплавки;

в) наплавка;

г) обработка наплавленных концов;

д) проверка качества наплавки.

**Осмотр и обмер концов рельсов.** Осмотр пути для наплавки и обмер концов рельсов, подлежащих наплавке, производятся мастером наплавочной летучки совместно с представителем дистанции пути.

Обмер концов рельсов и разметка их под наплавку производятся при помощи металлической линейки длиной 1 м и клинового зазорника, допускающего измерение с точностью до 0,25 мм.

Линейка укладывается на головки концов рельсов по продольной их оси так, чтобы середина её совпадала с зазором в стыке. Конец наплавки и наибольшая величина зазора у конца рельса отмечаются на боковой нерабочей грани головки мелом или цветным карандашом.

Результаты осмотра пути и обмер концов рельсов для наплавки оформляются актом, в котором указывается количество концов, подлежащих наплавке, с износом до 3, до 6 и свыше 6 мм, а также состояние пути.

**Подготовка концов рельсов для наплавки.** Рельсовые концы, подлежащие наплавке, должны быть предварительно тщательно очищены стальной щёткой от грязи и масла,

накатанный слой по всей площади, подлежащей наплавке, при помощи шлифовального станка должен быть снят на глубину 1,5—2,0 мм и в случае необходимости подогрет.

**Наплавка.** Наплавка может производиться как переменным, так и постоянным током.

Электроды должны соответствовать техническим условиям на их изготовление и приёмку, должны быть сухими и полностью покрыты обмазкой.

Для наплавки концов рельсов применяются электроды со сталининовой обмазкой марки НС-1 диаметром 4—5 мм. В настоящее время с успехом начинают применяться электроды ОЗН-300.

Сила сварочного тока принимается в зависимости от диаметра электрода:

при применении электродов диаметром 5 мм сила тока 200—250 а;

при применении электродов диаметром 4 мм сила тока 180—200 а.

Опробование электродов на рельсах, лежащих в пути или годных для укладки в путь, запрещается.

Наложение валиков допускается в поперечном и продольном направлении к оси рельса или по диагонали. Ширина валика должна быть 10—12 мм.

При наплавке рельсовых концов необходимо выполнять следующие правила.

1. Наложение очередного валика должно производиться лишь после удаления при помощи зубила и стальной щётки со смежного валика шлака и окалины.

2. Очистку наплавленного валика нужно производить лишь после охлаждения его до тёмного цвета.

3. Наплавляемый новый валик должен перекрывать смежный валик не менее, чем на  $\frac{1}{3}$  его ширины.

Рельсовые концы после наплавки и обработки должны удовлетворять следующим требованиям:

а) соответствовать профилю ненаплавленного рельса в пределах его общего износа с допускаемым отступлением по высоте с соседним рельсом  $\pm 0,5$  мм;

б) поверхность должна иметь ровный переход от наплавленного металла к основному металлу рельса;

в) не иметь на наплавленном металле непроваров, шлаковых включений, трещин и пористости;

г) поверхность наплавленного металла не должна иметь шероховатостей, возвышений и впадин; местные возвышения и впадины на поверхности катания после шлифовки не должны превышать 0,5 мм при измерении метровой металлической линейкой и щупом (зазорником).

При приёмке и сдаче наплавленных концов производится внешний осмотр и испытание на твёрдость.

Испытанию на твёрдость подвергаются четыре рельсовых конца на каждые 300 м наплавленного пути. Испытание производится непосредственно в пути сравнением твёрдости наплавленного металла с твёрдостью основного металла рельса.

Твёрдость наплавленного металла должна быть не ниже твёрдости основного металла рельса и не выше 350 единиц по Бринелю.

Наплавка концов рельсов должна производиться после проведения оздоравливающих мероприятий по пути или же после проведения среднего ремонта.

Концы рельсов после наплавки должны тотчас же подвергаться шлифовке.

Наплавка изношенных концов рельсов удлинит срок службы рельсов в главном пути в 1,5 раза и более.

## НАПЛАВКА КРЕСТОВИН

По существующему технологическому процессу, утверждённому Министерством путей сообщения, к исправлению наплавкой допускаются крестовины, имеющие вертикальный износ не более указанного в табл. 73.

Таблица 73

Предельный вертикальный износ крестовин в мм

Тип крестовин	Глав-ные пути		Приём-мо-от-правоч-ные пути		Прочие пути	
	Р38 и тл-желез	III-а и легче	Р38 и тл-желез	III-а и легче	Р38 и тл-желез	III-а и легче
Цельнолитые крестовины:						
сердечники . . . . .	6	6	8	8	10	10
усовики . . . . .	6	5	8	6	10	8
Крестовины с литым сердечником:						
сердечники . . . . .	6	6	8	8	10	10
усовики . . . . .	6	5	8	6	10	8
Сборно-рельсовые крестовины:						
сердечники . . . . .	4	4	6	6	8	8
усовики . . . . .	4	3	6	4	8	6

Не допускаются к наплавке крестовины со следующими дефектами:

а) с износом более вышеуказанных допусков;

б) с трещинами, которые нельзя устранить шлифовкой (глубиной более 0,5 мм);

в) с отколами частей крестовины;

г) с трещинами в рельсах рельсоторных крестовин.

Наплавку крестовин разрешается производить при температуре окружающей среды не ниже  $-10^{\circ}$ , для цельнолитых крестовин не ниже  $-5^{\circ}$ .

После наплавки и обработки крестовины должны удовлетворять следующим требованиям.

1. Профиль наплавленной части крестовины должен соответствовать нормальному профилю крестовины.

2. Переход от наплавленного металла к основному металлу крестовины на поверхности должен быть ровным.

3. Наплавленный металл не должен иметь шлаковых включений, трещин, пористости.

4. Поверхность наплавленного металла должна быть ровной, без шероховатостей, возвышений, впадин и наплывов.

Местные возвышения и впадины на поверхности наплавленного металла после шлифовки допускаются не более 0,5 мм.

Для наплавки крестовин применяются электроды со сталинитовой обмазкой марки НС-1, диаметром 4—5 мм.

В настоящее время с успехом применяют электроды марок ОЗН-300 и ОЗН-350.

При приёмке наплавленной крестовины производятся: а) внешний осмотр, б) испытание наплавленного металла на твёрдость.

Твёрдость наплавленного металла должна быть не ниже твёрдости основного и не выше 350 единиц по Бринелю.

Процесс наплавки крестовин состоит из следующих операций:

- 1) осмотр и обмер изношенных крестовин и подготовка для наплавки;
- 2) наплавка;
- 3) обработка и проверка.

После осмотра и обмера изношенная крестовина должна быть подготовлена к наплавке путём: а) тщательной очистки от грязи и масла; б) старый наплавленный металл должен быть снят шлифовальным кругом на глубину 2—3 мм.

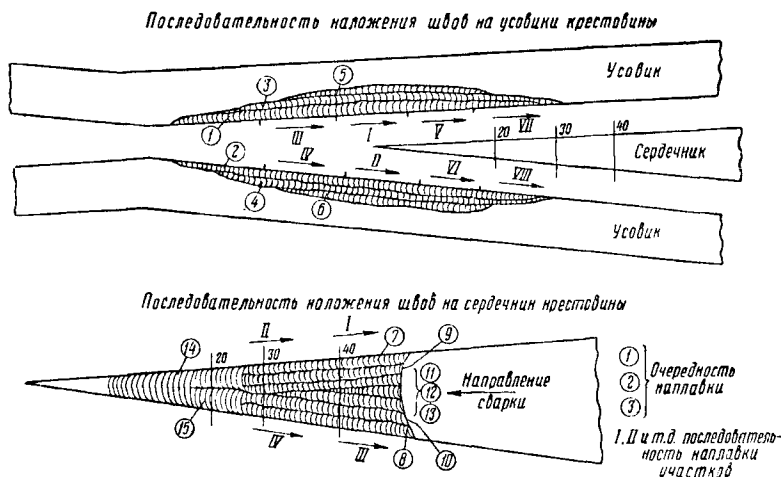
Порядок наложения валиков при наплавке крестовин показан на эскизе фиг. 139.

При наложении валиков наплавки необходимо выполнять следующие правила:

- а) наложение очередного валика производить лишь после удаления шлака и окалины с предыдущего;
- б) очистку валика производить лишь после охлаждения его до тёмного цвета;
- в) новый валик должен перекрывать предыдущий на  $\frac{1}{3}$  его ширины;
- г) не допускать чрезмерного местного перегрева металла крестовины наплавкой валиков с большим объёмом наплавленного металла;
- д) наплавку последующего слоя производить лишь после окончания наплавки и зачистки предыдущего слоя.

Расход электродов на наплавку одной крестовины  $\approx 3,0$  кг.

После наплавки крестовина должна быть тщательно обработана шлифовкой до нормального профиля.



Фиг. 139. Порядок наплавки крестовин

Перед повторной наплавкой наплавленный металл удаляется полностью.

При температуре окружающей среды ниже  $+5^\circ$  обязательно должен производиться подогрев крестовины перед наплавкой до температуры 200—300°.

Наплавка может производиться как на постоянном, так и на переменном токе.

Электроды должны отвечать техническим условиям марки, быть сухими и полностью покрыты обмазкой. Сила сварочного тока устанавливается в зависимости от диаметра электрода:

- а)  $I = 200—250$  а при применении электродов диаметром 5 мм;
- б)  $I = 180—200$  а при применении электродов диаметром 4 мм.

Наплавку следует начинать с усовиков. Наплавка усовиков ведётся попеременно, то на одном, то на другом усовике обратноступенчатым способом. Длина ступени 100—150 мм. Ширина валика 10—12 мм.

Существенным фактором увеличения износостойкости крестовин является хорошее содержание их.

## ОБРЕЗКА СБИТЫХ РЕЛЬСОВЫХ КОНЦОВ

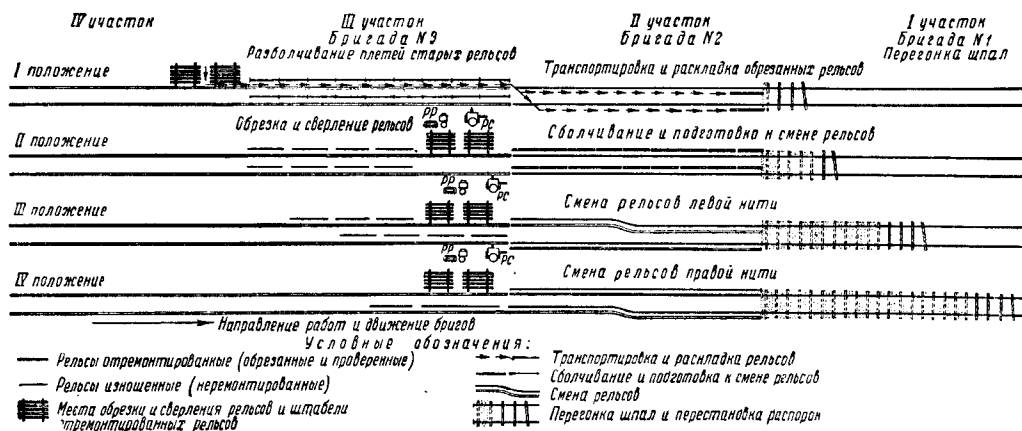
По техническим условиям обрезку концов со сверлением новых болтовых отверстий производят у рельсов, имеющих отколы, трещины, раздробление, смятие головки и прогиб конца более 6 мм.

Во избежание большого разнообразия в длинах рельсов, а также в целях производства обрезки рельсов без укладки рубок так, чтобы число снимаемых с пути необрезанных рельсов было кратно целому числу укладываемых обрезанных рельсов, рекомендуется производить обрезку с получением размеров по длине согласно табл. 74.

В случае, когда ремонтируемые обрезкой рельсы должны оставаться на том же участке

**Таблица 74**  
**Расчётные данные для обрезки концов рельсов**  
**(без применения рубок)**

Длина в м		Количество рельсов в плети. Кратность чисел целых рельсов для укладки их после обрезки без рубок		Длина в м		Количество рельсов в плети. Кратность чисел целых рельсов для укладки их после обрезки без рубок	
рельсы после обрезки	обрезки с одного конца	до обрезки	после обрезки	рельсы после обрезки	обрезки с одного конца	до обрезки	после обрезки
<b>Длина рельсов до обрезки 12,5 пог. м</b>							
11,956	0,272	22	23	11,606	0,447	13	14
11,932	0,284	21	22	11,538	0,481	12	13
11,904	0,298	20	21	11,364	0,568	10	11
11,806	0,347	17	18	11,250	0,625	9	10
11,764	0,368	16	17	11,110	0,695	8	9
11,718	0,391	15	16	10,938	0,781	7	8
11,666	0,417	14	15				
<b>Длина рельсов до обрезки 10,668 пог. м</b>							
10,204	0,232	22	23	9,906	0,381	13	14
10,184	0,242	21	22	9,848	0,410	12	13
10,160	0,254	20	21	9,780	0,444	11	12
10,076	0,296	17	18	9,716	0,486	10	11
10,040	0,314	16	17	9,600	0,534	9	10
10,000	0,334	15	16	9,482	0,593	8	9
9,958	0,355	14	15	9,352	0,658	7	8



**Фиг. 140. Типовая схема организации работ по обрезке рельсов на перегоне**

пути, где они лежали до ремонта, обрезку концов выгоднее производить на пути или обочине с применением переносно-передвижных механизмов (рельсорезных, рельсоверлильных и других станков и съёмных роликов для перевозки рельсов на малые расстояния).

В случаях, когда снимаемые рельсы после ремонта должны укладываться на других перегонах, и тем более на других дистанциях пути и дорогах, целесообразнее обрезку выполнять силами путевых ремонтных предприятий, рельсообрезных поездов или крупных механизированных баз.

Типовая схема организации работ по обрезке рельсов на перегоне представлена на фиг. 140, согласно которой на участке I бригада № 1 в составе 5 чел. производит перегонку и добавление шпал под новые стыки с подштопкой и подбивкой всех перегибанных и добавленных шпал и перестановкой распорок.

На участке II бригада № 2 в составе 14 чел. во главе с дорожным мастером выполняет следующие работы:

а) перевозку и раскладку отремонтированных (обрезанных и просверленных) рельсов и рельсовых креплений (I положение);  
б) сболчивание разложенных рельсов (II положение);

в) смену рельсов (III и IV положения).

На участке III бригада № 3 в составе от 8 до 14 чел. производит следующие работы:

а) разболчивание плетей старых рельсов (I положение);

б) перемещение рельсов к рельсорежным станкам или, наоборот, станков к отпиливаемым концам (II, III и IV положения);

в) разметку мест отреза и центров болтовых отверстий, обрезку и сверление отверстий (II, III и IV положения).

Выправку пути после смены рельсов производят все три бригады ежедневно в конце работ.

Перемещение рельсов по фронту работ производят на тележках, оборудованных скобами с отверстиями для ломиков (фиг. 141), или на однорельсовых тележках.

Три перечисленные бригады общей численностью 27—35 чел. производят ремонт и перекладку рельсов на протяжении 255 пог. м пути (510 пог. м нити) за 8-часовой рабочий день.

## РЕМОНТ КОСТЫЛЕЙ

### Сортировка снятых с пути костылей

Все костыли, снятые с пути при реконструкции, капитальном или среднем ремонте и текущем содержании пути, подлежат сортировке на группы соответственно их состоянию и износу.

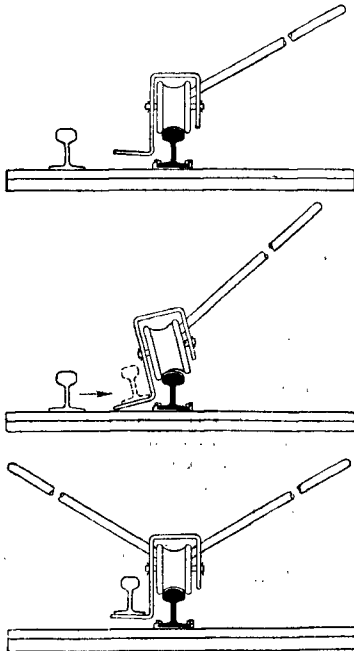
К первой группе относятся все костыли прямые (неискривлённые) или с незначительной кривизной, с износом стержня

Отсортированные костыли первой группы устанавливаются в путь без ремонта. Костыли второй группы подлежат ремонту. Костыли третьей группы сдаются в металлолом.

### Способы ремонта костылей

Ремонт костылей производят:

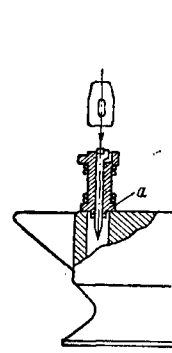
- а) кузнечным способом с подсадкой за счёт укорочения длины стержня костыля;
- б) наплавкой металла в местах износа с последующей кузнечной оправкой стержня в нагретом состоянии и штамповкой головки;
- в) холодной правкой изогнутых костылей.



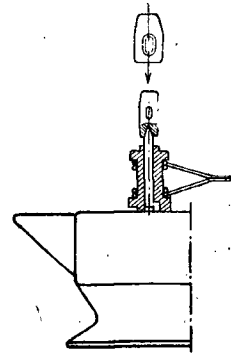
Фиг. 141. Тележка для перемещения рельсов

до 3 мм и износом по высоте головки не более 3 мм.

Ко второй группе относится костыли с износом стержня от 3 до 8 мм на длине не более 30 мм и с износом от 3 до 6 мм по высоте головки<sup>1</sup>.



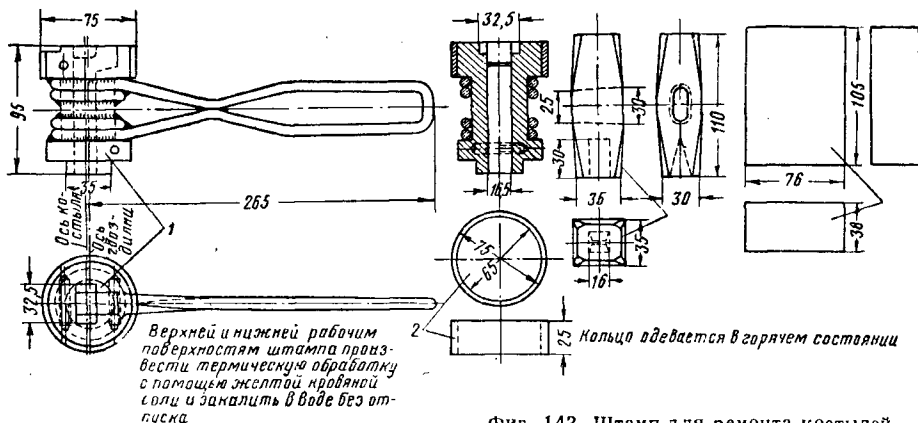
Фиг. 143. Оправка головки костыля в штампе



Фиг. 144. Подсадка стержня костыля в штамп

Ремонт костылей кузнечным способом с подсадкой за счёт укорочения стержня. Ремонт костылей по этому способу производят при помощи штампа (фиг. 142).

Вынутый из горна нагретый костыль выравнивают; острый конец костыля охлаждают



Фиг. 142. Штамп для ремонта костылей

К третьей группе относятся все костыли, которые не удовлетворяют условиям первых двух групп.

<sup>1</sup> Костыли с износом стержня до 12 мм при любой длине изношенного места могут быть также отнесены ко второй группе при условии, что и недостающий металл в местах износа будет наплавлен и длина костыля не уменьшится.

в кадке с водой и вставляют в штамп. Ударами кувалды осаживают головку (фиг. 143).

После подсадки головки штамп с костылем поворачивают головкой вниз; на острый конец костыля надевают вершник (фиг. 144); ударами кувалды по вершнику костыль подсаживают, и он принимает размеры штамповочного отверстия в местах износа стержня.

Для того чтобы выбить костыль, штамп ставят на край наковальни. После одного-двух ударов кувалды по вершинке костыль выходит из штамповочного отверстия.

**Ремонт костылей способом электронаплавки изношенных мест.** Перед электронаплавкой костыли выправляют в холодном состоянии и в местах наплавки очищают от ржавчины и грязи до металлического блеска.

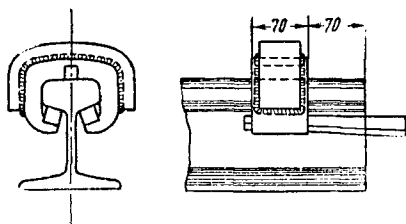
Наплавка костылей в местах износа производится постоянным или переменным током, в зависимости от имеющегося агрегата, с применением электродов из мягкой стали диаметром 5 мм, с меловой обмазкой.

Наплавка должна производиться так, чтобы наплавленный металл, заполняя места износа, выравнивал стержень по всем граням.

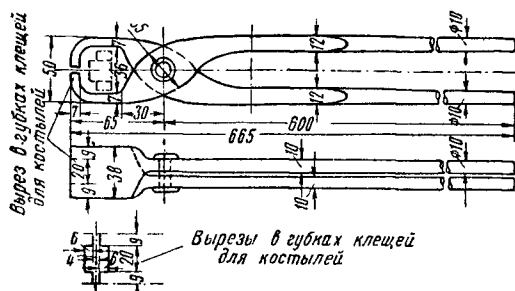
После электронаплавки костыли обрабатывают в кузнице.

Этот способ применяется сравнительно редко и отремонтированные этим способом костыли ставят только на второстепенные станционные пути вследствие дефектов в виде трещин, наблюдающихся после оправки наплавленного металла.

**Холодная правка костылей.** Выправку костылей производят при помощи: а) специальной скобы, отрезка рельса и молотка для кувалды (фиг. 145), б) клещей, имеющих вырезы в губках (фиг. 146).



Фиг. 145. Скоба для холодной правки костылей



Фиг. 146. Клещи с вырезами в губках для холодной правки костылей

### Использование отремонтированных костылей

Отремонтированные костыли могут, согласно ТУ, устанавливаться на всех путях (главных и станционных), кроме пучинистых мест, если имеют:

а) сечение под головкой не менее  $15 \times 15$  мм и укорочение стержня после посадки не превышает 10 мм (134,6 вместо 144,5 мм);

б) канавки, вытесненные при ремонте костылей с боков для пополнения изношенного металла, глубиной не более 3 мм и притом без укорочения стержня;

в) после наплавки и обработки кузнечным способом сечение под головкой не менее  $15 \times 15$  мм без укорочения стержня.

Отремонтированные костыли могут устанавливаться только на станционных путях, кроме приемо-отправочных, если они имеют:

а) сечение под головкой не менее  $15 \times 15$  мм и укорочение стержня не более 25 мм (119,5 вместо нормальной длины без головки 144,5 мм);

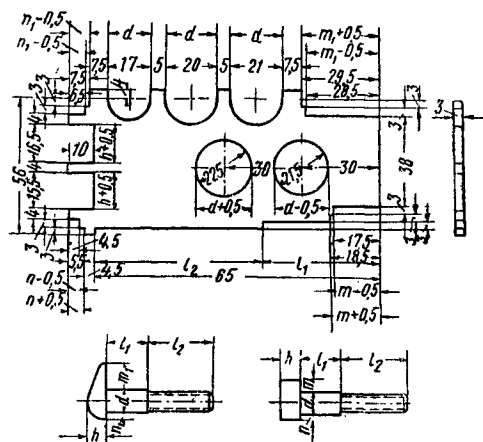
б) канавки, вытесненные с каждой стороны для пополнения износа, глубиной до 6 мм, и укорочение стержня до 15 мм.

### РЕМОНТ БОЛТОВ

#### Сортировка снятых с пути болтов

Все путевые болты, снятые с пути при реконструкции, капитальном или среднем ремонте и текущем содержании пути, согласно ТУ, подлежат сортировке на группы в зависимости от степени их состояния и износа.

Для сортировки снятых с пути и отремонтированных болтов применяется шаблон (фиг. 147).



Фиг. 147. Шаблон для сортировки болтов

К первой группе относятся все болты, годные для укладки в путь без всякого ремонта, но которые предварительно должны быть очищены от грязи, ржавчины, смазаны, рассортированы по типам и приведены в полный порядок. В эту группу входят болты прямые (неискривлённые) с износом стержня не более 1 мм, с неискривлённой нарезкой.

Ко второй группе относятся болты с износом стержня от 1 до 5 мм, со смятой или срезанной нарезкой и искривлением.

При износе стержня болта от 3 до 5 мм длина износа не должна быть более 20 мм.

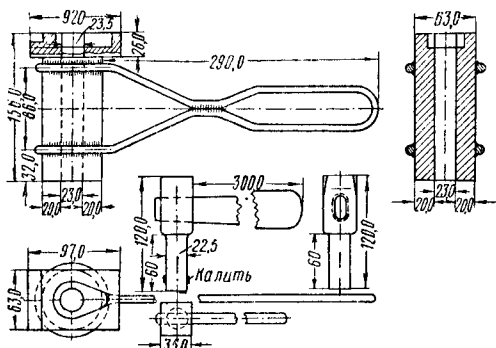
К третьей группе относятся болты, не удовлетворяющие требованиям первых двух групп.



### Способы ремонта болтов

Ремонт болтов производят при помощи штампа (фиг. 148) и обжимок.

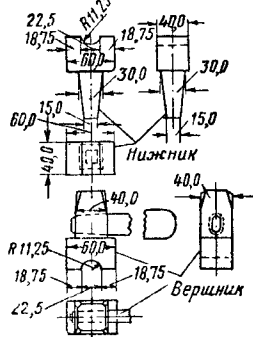
После вынимания из горна нагретого болта производится выправка стержня, затем закатка резьбы, сначала на наковальне



Фиг. 148. Штамп для ремонта болтов

ударами молотка по нарезке, а потом в обжимке для закатки резьбы.

После вторичного нагрева болт с закатанной резьбой вставляют в штамп, затем штамп перевёртывают головкой болта вниз, в штамповочное отверстие вставляют вершник и ударами кувалды по вершинку болт осаживают так, чтобы диаметр болта принял размеры штамповочного отверстия.



Фиг. 149. Обжимки для отделки стержней болтов

Для того чтобы выбить болт, штамп устанавливают выступом на край наковальни, после одного-двух ударов кувалдой по вершинку болт выходит из штамповочного отверстия. Проштампованный болт оправляют в соответствующих обжимках (фиг. 149).

На проштампованных болтах производят нарезку новой резьбы на болторезном станке или клуппом с плашками и подбирают гайки.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ БОЛТОВ

Отремонтированные болты, имеющие длину не менее 106 мм (т. е. такие, которые не выходят из тела гайки на одну нитку при усиленных накладках), могут устанавливаться на всех путях при одиночной смене болтов и при сплошной смене старогонных рельсов, если диаметр ненарезной части болта не меньше 20 мм (для болтов  $7/8''$ ).

Болты, имеющие длину не менее 100 мм, не выходящие из тела гайки на 2,5 нитки при усиленных накладках, и диаметр нена-

резной части не менее 18 мм, могут устанавливаться только на станционных путях, кроме приёмо-отправочных.

### РЕМОНТ ПОДКЛАДОК

#### Сортировка снятых с пути подкладок

Все подкладки, снятые с пути при реконструкции, капитальном или среднем ремонте, текущем содержании пути, согласно ТУ, подлежат сортировке на группы в зависимости от степени их состояния и износа.

К первой группе относятся все подкладки неизогнутые, без трещин, без отколов, имеющие толщину по линии внутренней кромки подошвы рельсов более 8 мм для клинчатых и более 10 мм для двухребордчатых, с уклоном верхней постели не более 1/17 и с износом костыльных отверстий не более 2 мм.

Ко второй группе относятся такие же подкладки, как и к первой группе, но с износом костыльных отверстий от 2 до 6 мм<sup>1</sup>.

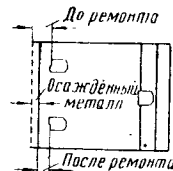
К третьей группе относятся все подкладки, которые не подходят под условия первых двух групп.

Отсортированные подкладки первой группы укладывают в путь без ремонта. Подкладки второй группы подлежат ремонту.

Подкладки третьей группы перештампуются под рельсы на один тип ниже (типа I-а на тип II-а, типа II-а на тип III-а и т. д.) или используются как материал для изготовления костылей, болтов, усилительных планок к свариваемым накладкам, а также для изготовления гаек для путевых болтов.

#### Способы ремонта подкладок

Оправка концевой части подкладок и костыльных отверстий вручную. По этому способу металл для пополнения износа костыльных отверстий берётся за счёт уменьшения (осадки) концевой части (фиг. 150) подкладки.



Фиг. 150. Способ осадки металла изношенной подкладки

Посадка тонкого конца нагретой подкладки производится на наковальне ударами кувалды. При осадке металла происходит уменьшение костыльных отверстий в обоих направлениях.

Верхняя постель подкладки выравнивается при помощи гладилки.

Пробивка костыльных отверстий производится при помощи специального пробойника. Этим же способом подкладки типа Р38

<sup>1</sup> Подкладки, имеющие износ костыльных отверстий более 6 мм, но удовлетворяющие всем остальным требованиям второй группы, могут быть причислены ко второй группе при условии, если им будет сделана заварка костыльных отверстий и пробивка их вновь.

могут быть переделаны на тип III-а, так как расстояния между костыльными отверстиями у этих типов подкладок отличаются на 4 мм.

**Электрозаварка костыльных отверстий.** Преимущество этого способа в том, что возможно использование подкладок с износом костыльных отверстий более 6 мм; недостающий металл по периметру разработанных костыльных отверстий в этом случае наплавляется; отремонтированные подкладки могут оставаться того же типа, какого они были до ремонта, или переделаны на другой тип, для чего костыльные отверстия должны быть пробиты на новом месте.

Ремонт двухреборчатых подкладок производится при соблюдении того же технологического процесса.

Перед электрозаваркой костыльных отверстий подкладки должны быть очищены или вручную при помощи молотка с заостренным концом или химическим способом в ванне, наполненной соляной кислотой.

После двухчасовой протравки кислотой подкладки перекладывают в ванну с проточной водой, где их промывают также в течение 2 часов.

Заварку костыльных отверстий ведут с предварительным заполнением последних кусочками электродов.

Наплавленный металл проковывается и выравнивается заподлицо с верхней постелью подкладки.

Заварку с нижней стороны подкладки также ведут с проковкой и заглаживанием поверхности. Электроды употребляют из любой мягкой стали с меловой обмазкой.

Пробивание костыльных отверстий производят вручную при помощи пробойника, под молотом с применением штампа, или под прессом.

После пробивки костыльных отверстий у многих подкладок по периметру отверстий образуются бугорки, плёны и т. п. Укладка в путь таких подкладок недопустима.

Подкладки, имеющие указанный дефект, выправляют и после выправки проверяют на специальной плите или линейкой.

**Перештамповка подкладок.** Перештамповка подкладок даёт возможность использовать подкладки, имеющие толщину по линии внутренней кромки подошвы рельсов менее 8 мм.

Для перештамповки подкладок применяют молот любой конструкции и штамп.

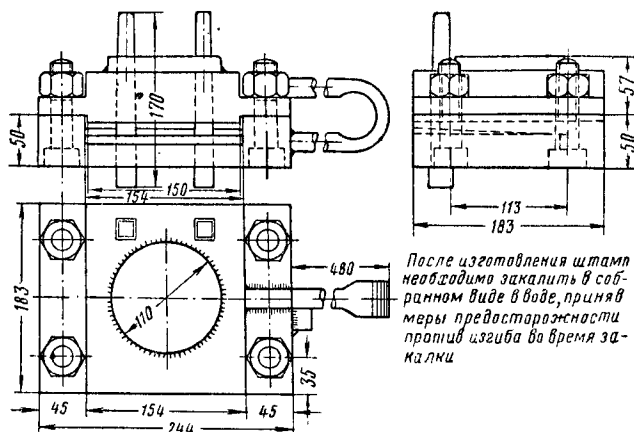
Штамп состоит из двух половин — верхней и нижней (фиг. 151), которые соединены между собой болтами, служащими направляющими для небольшого перемещения верхней части штампа.

Процесс перештамповки подкладок состоит из следующих операций:

- 1) охлаждения после нагрева утолщённой части подкладки в воде, чтобы не допустить смятия её под ударами бойка молота;
- 2) ввода подкладки в штамп (фиг. 152), вставки в костыльные отверстия штемпелей

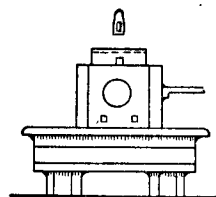
(фиг. 153) и подсадки ударами молота по утолщённой части (фиг. 154);

3) выравнивания верхней и нижней постелей подкладки ударами молота по верхней части штампа (фиг. 155);

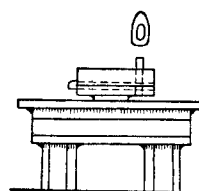


Фиг. 151. Штамп для перештамповки подкладок

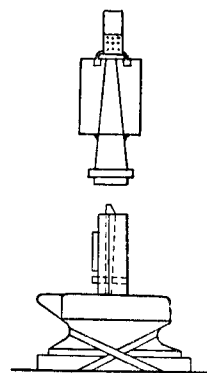
4) выбивания подкладки из штампа при помощи молотка с заостренным концом.



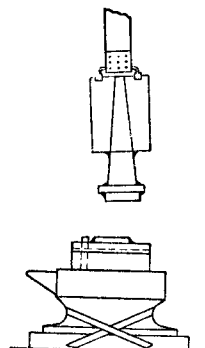
Фиг. 152. Ввод подкладки в штамп



Фиг. 153. Вставка штемпеля



Фиг. 154. Подсадка металла подкладки в штампе



Фиг. 155. Выравнивание плоскости подкладки в штампе

После перештамповки правильность верхней постели и подуклонку подкладок проверяют линейкой и специальным прибором. Подкладки с неровностями на верхней постели перештамповывают вторично.

### Приёмка и использование отремонтированных подкладок

Подкладки, имеющие в тонком конце (на линии внутренней кромки подошвы рельсов) толщину не менее 8 мм для однорёбчатых и не менее 10 мм для двухрёбчатых подкладок, а костыльные дыры, по размерам отличающиеся от проектных не более +2 мм и —1 мм, могут согласно ТУ укладываться на всех путях при старогодных рельсах.

Подкладки, имеющие выштампованное снизу углубление, могут укладываться только на станционных путях, кроме приёмо-отправочных.

Перештампованные с типа на тип подкладки должны удовлетворять по своим размерам новым подкладкам того типа, на который они перештампованы, и могут укладываться на всех путях при старогодных рельсах.

Отремонтированные подкладки должны иметь подуклонку не более 1/17 и не менее 1/22.

### СВАРКА ЛОПНУВШИХ НАКЛАДОК

Согласно утверждённому МПС технологическому процессу ремонтироваться сваркой могут накладки:

- а) шестидырные, имеющие не более двух трещин или изломов в любом месте, кроме излома по вертикальной оси через фартук;
- б) четырёхдырные, имеющие не более одной трещины или излома в любом месте.

Работа по ремонту накладок сваркой состоит из следующих операций:

- 1) разделки сварных швов;
- 2) заварки трещин или изломов (электросварочные работы);
- 3) слесарных или отделочных работ.

#### Разделка сварных швов

Трещины или изломы разделяются кузнечным способом или ацетилено-кислородным пламенем. Разделанный шов должен быть Х-образным на всю глубину трещины. Угол разделки не должен превышать 70°, величина зазора должна быть 3,5—4,0 мм и величина приуглубления шва не должна превышать 2,5 мм. После разделки трещин ацетилено-кислородным пламенем с фасок должны быть удалены металлические брызги и окалины.

Перед разделкой швов части изломанных накладок пригоняют на шаблоне из рельса, соответствующего типу накладок.

Во избежание утери частей изломанных накладок последние при снятии с пути должны связываться, как правило, проволокой и комплектно доставляться в мастерские.

Перед закладкой в горн части изломанных накладок номеруют, а после разделки швов связывают.

#### Электросварочные работы

Сварка лопнувших накладок, как правило, должна производиться электродами с обмазками ОММ-5 или АН-4, преимущество применения которых заключается в том, что проч-

ность и качество сварных швов обеспечивают необходимую прочность накладкам без постановки усилительных планок. Электроды марок I и II ОСТ 200-32 с меловой обмазкой допускаются для сварки накладок, но в целях компенсации недостающей прочности и качества швов необходимо приваривать усилительные планки.

Сварка должна производиться с установкой половин изломанной накладки на специальном станке, гарантирующем правильное положение одной части накладки относительно другой.

Сварка накладок производится как на постоянном, так и на переменном токе; вершина угла разделки проваривается электродом диаметром 4 мм.

Во избежание образования непроваров и шлаковых включений перед заваркой первого шва (с обратной стороны разделки) металлические брызги, образовавшиеся в вершине угла, предварительно вырубает и сварной шов зачищают металлической щёткой.

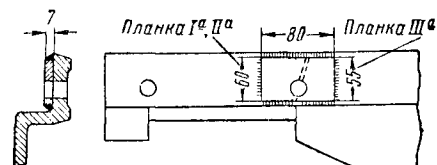
Перед наложением очередного шва ранее наложенный шов очищают от окалины, шлака и брызг зубилом и металлической щёткой.

Наложение швов должно чередоваться в следующем порядке: первоначально накладывается первый шов с наружной стороны накладки, затем накладка поворачивается в станке и после срубки металлических брызг и очистки разделки щёткой накладывается первый шов на внутренней стороне накладки. Второй шов накладывается сначала с наружной стороны накладки и затем с внутренней.

В таком же порядке накладываются все последующие швы.

Для предотвращения образования непроваров в начале сварки дугу следует зажигать несколько отступя от конца разделки и с установившейся дугой вводить электрод в разделку.

При сварке накладок с полным изломом болтовые отверстия заваривают, а после сварки рассверливают вновь.



Фиг. 156. Приварка усилительной планки к накладке

Усилительные планки (в случае применения электродов с меловой обмазкой) устанавливают с наружной стороны накладки (фиг. 156): для типа I-а и Р38 размером 60 × 80 × 7 мм, для типа III-а размером 55 × 80 × 7 мм и приваривают к ней по всему периметру силовым швом.

#### Отделочные работы

Работы по отделке накладок состоят из:

- а) проверки и разметки центров болтовых отверстий;

- б) опиливания круглой пилой или сверления вновь болтовых отверстий;
- в) обрубки излишне наплавленного металла, металлических брызг и шлифовки граней, прилегающих к рельсу.

#### Использование отремонтированных накладок

Сваренные накладки электродами марки ОМУ-1, ОММ-2, ОММ-5 или АН-4 без приварки усилительных планок могут устанавливаться на станционных и главных путях с любой стороны колеи.

Сваренные накладки с приваркой усилительных планок могут устанавливаться также на всех путях, но только с наружной стороны колеи.

Накладки, сваренные с одного конца, должны устанавливаться в путь так, чтобы сваренный конец, как правило, приходился на отдающем, а не на принимающем конце рельса. На двухпутном участке отдающий конец определяется по направлению движения, а на однопутном участке — по резко выраженному большему грузовому направлению.

#### Основные правила приёмки сваренных путевых накладок<sup>1</sup>

Путевые накладки, отремонтированные сваркой, должны:

- а) соответствовать в местах произведённой сварки размерам утверждённых чертежей;
- б) после обработки плотно прилегать к рельсу и не иметь погнутости;
- в) не иметь в сваренных швах неспаров, подрезов и шлаковых включений;
- г) иметь установленные размеры усилительных планок, причём последние должны быть приварены сплошным швом по всему периметру (если сварка накладок производилась с применением электродов марок I и II).

Приёмка сваренных путевых накладок производится в мастерских мастером сварки или начальником дистанционных мастерских, а на околотках — дорожным мастером.

Сдача и приёмка сваренных накладок оформляется актом, который хранится у начальника дистанционной мастерской, а на околотке — у дорожного мастера.

Предъявленные к приёмке сваренные накладки должны быть отсортированы по типам и по способу сварки, уложены в штабели, причём все накладки должны быть подвергнуты наружному осмотру и обмеру.

При обнаружении дефекта накладка бракуется и подлежит исправлению путём вырубки дефектного места, вторичной заварки и обработки (или исправления погнутости).

Из 100 шт. накладок, предъявленных к приёмке, две накладки должны быть испытаны на излом по сварному шву.

Испытание производится в холодном состоянии следующим путём: на два отрезка рельсов кладётся накладка так, чтобы крайние (I и б) болтовые отверстия приходились на опорах (рельсовые куски). Ударами ку-

валды по сварному шву накладка ломается на две части. В случае обнаружения у одной из двух испытываемых накладок в изломе шва неспаров, шлаковых включений, газовых пор или пережога металла из партии отбирают ещё четыре накладки, которые также испытываются на излом.

Если из четырёх вторично отобранных накладок хотя бы у одной в изломе шва обнаружатся дефекты, то вся партия не допускается для укладки в главный путь и сдаётся соответствующему дорожному мастеру для укладки на станционные пути (кроме приёмо-отправочных).

Излом сваренных накладок обычно наступает после 4—5 ударов кувалды, если накладка не имеет дефектов, и после 1—2 ударов при дефектной сварке.

Для околотковых и дистанционных мастерских количество испытываемых на излом накладок определяется размером суточной выработки сварщика, но не менее одной на 40 шт., предъявленных к приёмке.

Все сваренные накладки должны иметь клеймо согласно техническим условиям на старогонные рельсовые крепления.

#### ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ НАПЛАВКА ИЗНОШЕННЫХ ПУТЕВЫХ НАКЛАДОК

##### Технические условия

К электродуговой наплавке допускаются путевые накладки всех типов:

- а) имеющие износ на опорной поверхности по высоте в средней части накладки до 4 мм включительно;
- б) не имеющие трещин (хотя бы в начальной стадии);
- в) после соответствующего ремонта, т. е. после сварки, выправки и т. п.

Наплавленные накладки должны отвечать следующим требованиям:

- а) соответствовать по всей длине альбомным размерам;
- б) плотно прилегать к рельсу и не иметь изогнутой поверхности;
- в) не иметь на наплавленной поверхности неспаров, трещин, шлаковых включений, наплывов и пористости.

Разрешаются следующие допуски:

- а) местные возвышения и впадины после шлифовки не более 0,5 мм (при измерении с помощью линейки или шупом);
- б) кривизна накладок в горизонтальной плоскости (в сторону шейки рельса) до 3 мм.

Приёмка наплавленных накладок производится инспектором ОТК или же мастером предприятия, производившего наплавку. При приёмке наплавленных накладок производится: осмотр и проверка выполнения технических требований и допусков согласно вышеуказанным ТУ.

Наплавленные накладки разрешается укладывать в главный путь.

##### Технологический процесс

Для наплавки накладок должны применяться электроды марки ОММ-5 или с меловой обмазкой из проволоки марки I—II ГОСТ 2346-43.

<sup>1</sup> Составлено на основании ТУ на приёмку сваренных накладок, утверждённых ЦУП НКПС.

Технологический процесс наплавки изношенных поверхностей накладок состоит из следующих операций:

- а) очистки накладок от грязи и масла скребком и металлической щёткой и протирки их паклей или концями;
- б) правки накладок (при надобности) в горячем состоянии при равномерном нагреве их по всей длине;
- в) зачистки поверхностей накладок под наплавку металлической щёткой (до металлического блеска) и стачивания выступов на середине опорных поверхностей их, обработанных трением рельсовых концев;
- г) наплавки;

д) обработки наплавленной поверхности наждачным кругом.

Наплавка должна вестись при соблюдении:

- а) режима наплавки: 160 — 180 а для электродов диаметром 4 мм и 180 — 220 а для электродов диаметром 5 мм;
- б) нижнего положения наплавки; удобнее в специальных зажимных приспособлениях или в кондукторах;
- в) способа наложения швов — продольными, в один слой перекрывая смежные слои на  $\frac{1}{3}$  ширины шва; перед наложением последующего шва предыдущий должен быть очищен от шлака металлической щёткой.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Ангелейко В. И., Баканов А. И., Каракровский В. А. Текущее содержание пути по методу Нефёдова. Изд. 2-е, М., Трансжелдориздат, 1950.
2. Богданский А. П. и Солодовников И. И. Справочник по технике безопасности для работников железнодорожного транспорта. М., Трансжелдориздат, 1947.
3. Веденисов Б. Н. О повышении эффективности борьбы со снегом на железных дорогах. Труды МИИТ, вып. 71, М., Трансжелдориздат, 1948.
4. Временная инструкция по работе и содержанию снегоуборочного поезда системы Гавриченко (ЦП-1172). М., Трансжелдориздат, 1940.
5. Гаврилов С. Е. Снежные заносы и борьба с ними. М., Трансжелдориздат, 1945.
6. Грейль Е. А. Природа и происхождение дефектов электроконтактной сварки рельсов. Труды ЦНИИ, вып. 10, М., Трансжелдориздат, 1947.
7. Дурново П. С. Организация ремонта и содержания пути. М., Трансжелдориздат, 1945.
8. Доценко В. Е. Контактная сварка рельсов. М., Трансжелдориздат, 1949.
9. Девьякович Г. М., Улюев Д. И. Механизация работ по текущему содержанию пути. М., Трансжелдориздат, 1949.
10. Игнатович А. Г. Механическая очистка и уборка снега на железных дорогах. М., Трансжелдориздат, 1939.
11. Инструкция по выправке толчков, перекосов и просадок пути способом подсыпки. М., Трансжелдориздат, 1949.
12. Инструкция по безопасности движения поездов при производстве путевых работ. М., Трансжелдориздат, 1951.
13. Инструкция по расчёту выправки железнодорожных кривых при помощи прибора Туровского. М., Трансжелдориздат, 1949.
14. Инструкция путевому обходчику. М., Трансжелдориздат, 1949.
15. Инструкция по сигнализации на железных дорогах. М., Трансжелдориздат, 1951.
16. Инструкция и руководящие материалы по текущему содержанию ж.-д. пути. Изд. 2-е, М., Трансжелдориздат, 1943.
17. Инструкция по снегоборьбе на железнодорожном транспорте (ЦП-1045). М., Трансжелдориздат, 1938.
18. Инструкция о руководстве работами по снегоборьбе на железнодорожном транспорте. М., Трансжелдориздат, 1944.
19. Инструкция по работе и содержанию снегоочистителей вагонного типа. М., Трансжелдориздат, 1949.
20. Инструкция по работе и содержанию снегоочистителей Лесли. М., Трансжелдориздат, 1941.
21. Контроль качества контактной сварки и дуговой наплавки рельсов (Техническое руководство). Составил Рабинович А. Я. М., Трансжелдориздат, 1949.
22. Муретов Н. С., Лебедев Г. А. Краткий курс геофизики для железнодорожных вузов и техникумов. М., Трансжелдориздат, 1937.
23. Наставление по расчёту выправки железнодорожных кривых. М., Трансжелдориздат, 1950.
24. Руководство по работе с дефектоскопной тележкой системы Сибирского физико-технического института. Модель № 13, М., Трансжелдориздат, 1948.
25. Руководящие материалы по реконструкции, капитальному и среднему ремонту и усилению пути. М., Трансжелдориздат, 1947.
26. Руководство по пропуску высоких вод и ледохода на восстановленных искусственных сооружениях. М., Трансжелдориздат, 1945.
27. Сборник инструктивных материалов по сварочно-наплавочным работам в путевом хозяйстве железных дорог. М., Трансжелдориздат, 1949.
28. Сорокин Н. Н. Руководство бригадиру пути. М., Трансжелдориздат, 1949.
29. Толмазов В. И. и др. Содержание пути по методу Удалова. М., Трансжелдориздат, 1950.
30. Технические условия и классификация на ремонт путевых машин. М., Трансжелдориздат, 1949.
31. Технологические процессы на работы по реконструкции пути. М., Трансжелдориздат, 1950.
32. Технологические процессы по комплексной механизированной уборке снега на крупных станциях. М., Трансжелдориздат, 1942.
33. Технические указания по реновации рельсовых креплений. М., Трансжелдориздат, 1942.
34. Технологические процессы по капитальному ремонту пути. М., Трансжелдориздат, 1950.
35. Технологические процессы по среднему ремонту пути. М., Трансжелдориздат, 1950.
36. Ходжаев А. А. Борьба с песчаными заносами на железных дорогах. М., Трансжелдориздат, 1947.
37. Цуканов П. П. Опыт работы механизированных дистанций пути. М., Трансжелдориздат, 1950.
38. Цуканов П. П. Содержание и ремонт пути. О передовых методах работы путейцев. М., Трансжелдориздат, 1947.
39. Членов М. Т. Вопросы организации текущего содержания пути. М., Трансжелдориздат, 1948.
40. Шахунянц Г. М. Передовые методы текущего содержания пути. М., Трансжелдориздат, 1949.
41. Шумилов А. Н. Комплексная механизация уборки снега на больших станциях. М., Трансжелдориздат, 1941.
42. Щербаков М. Г. Оплата труда линейных работников служб пути. М., Трансжелдориздат, 1949.
43. Эксплуатация железнодорожного пути зимой. Под ред. И. А. Иванова. М., Трансжелдориздат, 1943.
44. Эксплуатация и ремонт электроконтактных рельсосварочных машин. Составил Рабинович А. Я. Рельсосварочный трест, М., 1947.

# ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ И ИНСТРУМЕНТЫ



## ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ

Машины и механизмы, описанные ниже, созданы нашими конструкторами и освоены отечественными заводами в годы сталинских пятилеток.

Конструкции этих машин приспособлены к тому, чтобы в процессе работ могли быть осуществлены кооперирование и комплексная механизация, представляющая наиболее совершенную форму развития механизированных работ. Такая комплексная механизация уже осуществлена практически на работах по реконструкции пути, в результате чего достигнута большая экономия в рабочей силе и в продолжительности занятия перегона.

Имеются все предпосылки к тому, чтобы принцип комплексной механизации был широко применён и на капитальном ремонте пути, среднем ремонте, текущем содержании пути и других работах.

### ПУТЕВЫЕ СТРУГИ

Путевые струги предназначены для очистки кюветов в выемках, разработки откосов выемок до полного профиля, нарезки кюветов, срезки обочин, обрезки откосов земляного полотна на насыпях и оправки балластной призмы, планировки при постройке соседних путей, очистки станционных путей от снега, отвалки снега в местах выгрузки снеговых составов, очистки кюветов от снега и льда для пропуска весенних вод, околлки льда на станционных путях.

Струг — машина одностороннего действия — передвигается и работает при помощи локомотива. Механизмы управления (цилиндры) питаются сжатым воздухом от локомотива.

### Путевой струг ПС

Наиболее распространённым типом является путевой струг ПС системы лауреата Сталинской премии Ф. Д. Барыкина и Н. В. Корягина.

Струг ПС (фиг. 1 и 2) состоит из фермы, установленной на двух двухосных тележках, двух боковых крыльев, механизмов и средств управления, носовой части, будки управления и хозяйственной будки.

До 1936 г. струги выпускались с фермами поворотных кругов со сплошными стенками, длиной 16—18 м, позже строились со специальными фермами.

Боковые крылья состоят из основной, подвижной и кюветной части, откосного крыла и балластного крылышка; к крылу также относятся стойки крыла, параллелограмная стойка, параллелограмная тяга и двухосный шарнир.

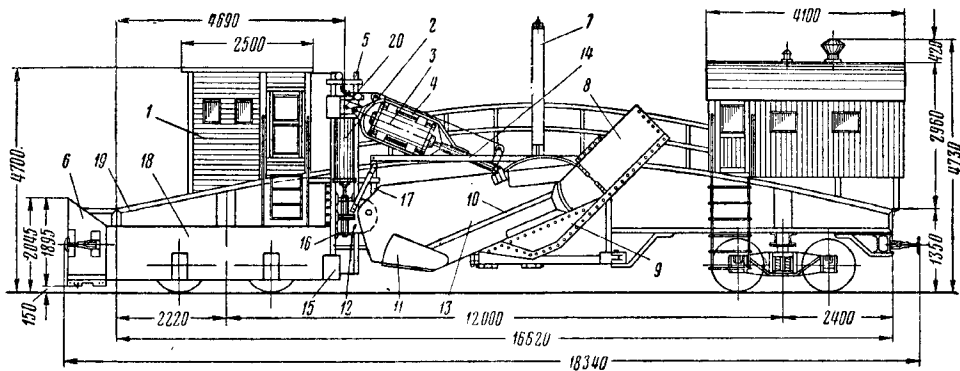
Управление крыльями, шитом носовой части (подъём, опускание, раскрытие и т. д.) производится при помощи воздушных цилиндров из будки управления.

Техническую характеристику струга ПС см. в табл. 1.

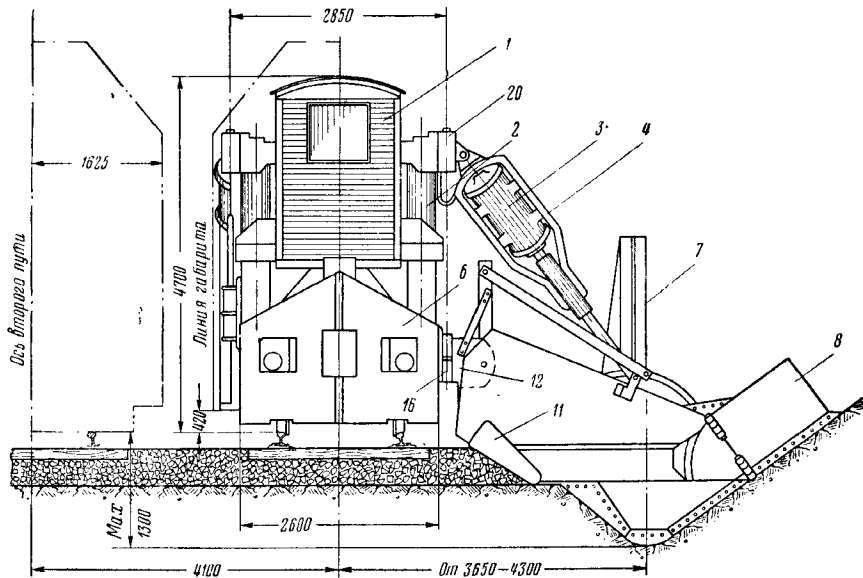
Таблица 1

Техническая характеристика струга ПС

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Рабочая скорость . . . . .	км/час	3—15
Транспортная скорость при перемещении в нерабочем состоянии . . . . .	Без ограничения	
Рабочее давление воздуха в цилиндрах . . . . .	ат	6
Ёмкость воздушных резервуаров . . . . .	м³	2,4
Тяга — паровоз мощностью не менее серии Э		
Наибольший вылет крыла (от оси пути) . . . . .	мм	6 700
Предельное положение нижней точки крыла (кюветной части) при работе в кювете от головки рельса	»	1 300
Уровень планировки крылом от головки рельса вниз . . . . .	»	600
То же вверх . . . . .	»	400
Рабочий угол плоскости крыла в плане с осью пути постоянный и составляет	град.	45
Предельное положение оси кюветной части от оси пути . . . . .	мм	От 3 650 до 4 300
Величина опускания ножа и щитов носовой части ниже головки рельса . . . . .	»	50
Откосы кюветной части крыла . . . . .	—	1:1 и 1:1,5
Габариты:		
длина (между буферами) .	мм	18 340
ширина (транспортное положение) . . . . .		3 250
высота (от головки рельса) . . . . .	»	4 730
Вес машины:		
при использовании фермы поворотного круга . .	т	54
при специальной ферме . .	»	45
Обслуживание . . . . .	Механик и его помощник «1-В»	
Габарит машины . . . . .		



Фиг. 1. Путьевой струг ПС (вид сбоку): 1—будка управления; 2—цилиндр подъема крана крыла; 3—цилиндр наклона крыла; 4—наклонная распорка; 5—портальная рама; 6—носовая часть; 7—стойка крыла; 8—откосное крыло; 9—кюветная часть; 10—подвижная часть крыла; 11—балластное крылышко; 12—двухосный шарнир; 13—основная часть крыла; 14—параллелограмная тяга; 15—дополнительное крылышко; 16—поползушка; 17—параллелограмная стойка; 18—боковые щиты; 19—ферма; 20—шарнир



Фиг. 2. Путьевой струг ПС (вид спереди). (Обозначения см. по фиг. 1)

### Струг-снегоочиститель

Струг-снегоочиститель конструкции проектного бюро ЦУМЗ представляет собой более совершенный тип струга (табл. 2). Кроме работ, выполняемых стругом ПС, струг-снегоочиститель может производить на перегоне очистку путей от снега высотой слоя до 1,5—2,0 м.

Снеговая носовая часть струга имеет поворотную конструкцию, которая позволяет очищать однопутные и двухпутные участки пути и производить отвалку снега на правую или левую сторону по ходу.

Струг-снегоочиститель (фиг. 3) состоит из экипажного устройства, двух главных крыль-

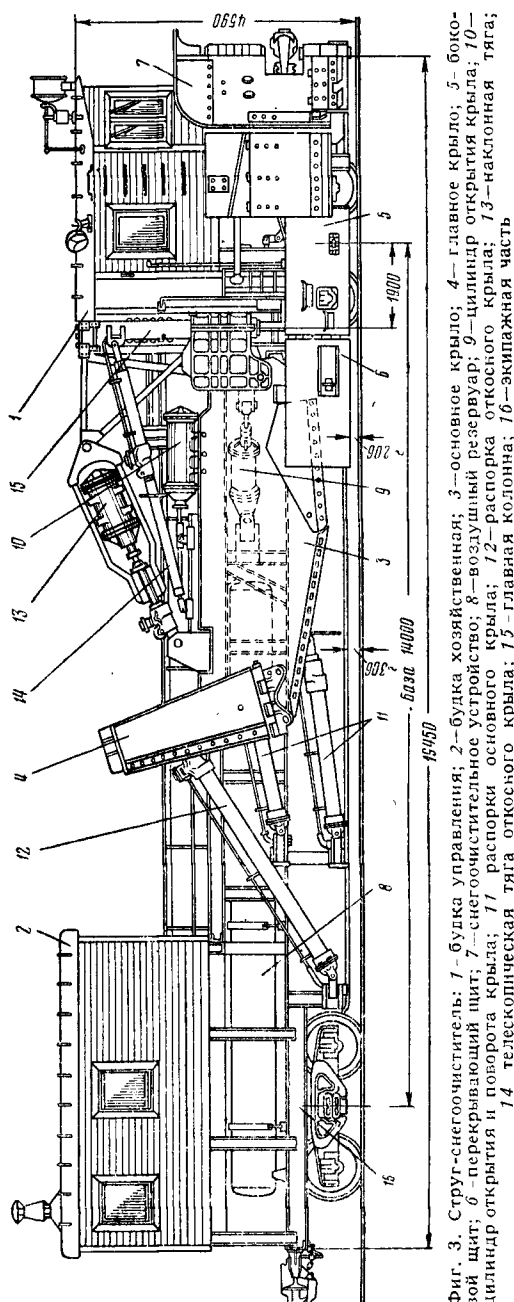
ев, механизма наклона крыла, главной колонны, телескопических распорок, снегоочистительного устройства, будки управления, хозяйственной будки, пневматического оборудования и электрооборудования.

Главное крыло состоит из основного крыла сварной или литой конструкции, выдвигной кюветной части, откосного крыла и балластного крылышка.

В отличие от стругов ПС кюветная часть убирается наклонно вверх за основное крыло по направляющим, расположенным с тыловой стороны.

Открытие и закрытие крыла производится сжатым воздухом цилиндра, соединенного с крылом и фермой двойными шарнирами. В ра-

бочем положении крыло удерживается шарниром корня и тремя телескопическими распорками (с пневматическими стопорами), из которых одна распорка служит упором для



Фиг. 3. Струг-снегоочиститель: 1 — будка управления; 2 — будка хозяйственная; 3 — основное крыло; 4 — главный резервуар; 5 — боковой щит; 6 — перекрывающий щит; 7 — снегоочистительное устройство; 8 — воздушный резервуар; 9 — цилиндр открытия крыла; 10 — цилиндр открытия и поворота крыла; 11 — распорка основного крыла; 12 — распорка откосного крыла; 13 — наклонная тяга; 14 — телескопическая тяга откосного крыла; 15 — главная колонна; 16 — экипажная часть

откосного крыла и две — для основного крыла.

Главная колонна состоит из основной колонны, закреплённой на ферме, и подвижной трубы большого диаметра со вкладышами. Подвижная труба имеет возможность вращаться на основной колонне и перемещаться вверх и вниз. К ней подвешено крыло, ко-

торое перемещается вместе с трубой при помощи вертикального подъёмного цилиндра.

Снегоочистительное устройство состоит из двух средних (отвальных) и двух боковых щитов, подвешенных шарнирно к средним щитам. Сравнительную характеристику стругов см. в табл. 3.

Таблица 2  
Техническая характеристика струга-снегоочистителя

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Вес машины (без тележки)	т	92
Полная длина . . . . .	мм	22 670
Полная ширина . . . . .	»	3 200
Высота . . . . .	»	5 000
База . . . . .	»	15 300
Рабочая скорость: на земляных работах . . . . .	км/час	3—15
на очистке снега . . . . .	»	До 40
Транспортная скорость при перемещении в нерабочем состоянии . . . . .	»	50
Сила тяги—паровоз мощностью не менее серии Э		
Главное крыло: наибольший вылет крыла	мм	7 500
предельное верхнее положение для планировки, считая от головки рельса	»	200
предельное нижнее положение для планировки, считая от головки рельса	»	1 000
предельное нижнее положение для кюветной части, считая от головки рельса . . . . .	»	1 920
Угол крыла в плане с осью пути (переменный) . . . .	град.	30—45
Предельное положение оси кюветной части в плане, считая от оси пути . . . .	мм	3 600—4 200
Снегоочистительное устройство: глубина очистки снежного покрова . . . . .	»	До 2 000
ширина захвата крыльями . . . . .	»	5 200
высота отвальных плоскостей . . . . .	»	2 800
ширина захвата при закрытых крыльях . . . .	»	3 250
заглубление ножа ниже головки рельса . . . . .	»	50
Рабочее давление воздуха . .	ат	6
Габарит машины . . . . .	—	«1-П»

Примечания. 1. Снегоочистительное устройство рассчитано на работу как на однопутных, так и двухпутных участках пути.

2. Управление машиной пневматическое.

3. Освещение фронта работы и машины электрическое от турбогенератора или батареи аккумуляторов.

4. Сигнализация звуковая и световая.

Снегоочиститель установлен на пяти осях (передняя тележка трёхосная, задняя двухосная).

Производительность, количество проходов струга по одному и тому же участку и производительность машины зависят от глубины, длины выемки и от характера грунта.

Средняя годовая норма для одного струга установлена на 1950 г. в размере 1 250 км.



Таблица 3

Сравнительная характеристика путевых стругов

Характеристика	Единицы измерения	ПС	Струг-снегоочиститель
Угол раскрытия крыльев в плане	град.	45	30—45
Наибольшее расстояние от головки рельса до дна кювета	мм	1 300	1 900
Сила, действующая по оси наклонной тяги крыла в транспортном положении	т	8,65	—
Сила, действующая по оси наклонной тяги в рабочем положении	»	8,2	—
Уборка кюветной части	—	Вручную	Пневматическим мотором
Поворот откосного крыла	—	Вручную	Механизировано
Закрепление переднего щита носовой части	—	Нет	Закрепляются ножи
Закрепление наклонной тяги крыла	—	Ручное	Пневматическое
Сцепка, имеющаяся на машине	—	Винтовая стяжка	Автосцепка
Количество кранов для управления цилиндрами	—	11	8
Количество кранов для стопоров	—	—	6
Вес крыла без механизма	т	5,4	6,3
Вес крыла с механизмами	»	5,4	8,3
Грузоподъемность цилиндра корня крыла	»	5	20
Грузоподъемность цилиндра раскрытия крыла	»	5	5
Грузоподъемность цилиндра наклонной тяги	»	10	10
Грузоподъемность цилиндра переднего щита	»	5	5
Количество стопоров	—	Нет	10
Количество телекопических распорок	—	Нет	6
Общий вес машины	т	54—45	92
Обслуживающий персонал	чел.	2	2

Таблица 4

Техническая характеристика прорезекопателя

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Производительность скребкового транспортера	м³/час	60
Скорость ковшевой режущей цепи	м/сек	0,5
Ёмкость ковша	л	15
Наибольшая глубина прорези в сухих, плотных глинистых грунтах	м	До 3
Ширина прорези	»	0,6
Общая потребная для работы мощность	квт	15—20
Вес машины (без веса платформы)	т	8,53
Длина скребкового транспортера (по центрам звёздочек)	м	5,0
Угол резания грунта ковшом транспортера	град.	22
Диаметр шнека, разваливающего грунт	мм	350
Длина шнека	»	1 200
Шаг спирали шнека	»	200
Число оборотов шнека	об/мин.	100
Мощность мотора скребкового транспортера	л. с.	9,5
Редуктор привода скребкового транспортера	—	Червячный
Червяк редуктора	—	Двухзаходный
Модуль червяка	—	4
Передаточное число червячного редуктора	—	17,5
Количество лебёдок для управления стрелой и скребковым транспортером	—	3
Мощность электромоторов лебёдок	квт	По 2 при 1 000 об/мин.
Передаточное число редукторов лебёдок управления	—	72,5
Передаточное число редуктора лебёдки подъёма стрелы	—	160
Обслуживающий персонал для работы машины	чел.	2
Время на прорытие одной траншеи для прорези	мин.	10—12

чивающаяся на 180° и занимающая в рабочем состоянии положение, перпендикулярное оси пути. Стрела при помощи крана-укосины 2 и системы тросов, блоков и лебёдки может подниматься и опускаться, а также приводиться в транспортное положение путём укладки вдоль платформы.

По нижнему швеллеру стрелы перемещается специальная тележка 3, на которой установлен привод основного рабочего органа машины — скребковый транспортер.

Скребковый транспортер 4 состоит из скребковой цепи, швеллерной рамы, двух пар звёздочек и четырёх пар промежуточных направляющих роликов.

Рама скребкового транспортера одним концом шарнирно подвешена к приводной тележке, перемещающейся по наклонной стреле; при помощи специальной лебёдки регулируется заглубление скребкового транспортера.

Ковши скребкового транспортера имеют ёмкость 15 л, но вследствие образующегося перед ковшом подпора грунта общий объём грунта, выгребаемого каждым ковшом, составляет около 25 л. У головной части скребкового транспортера на приводной тележке

### ПРОРЕЗЕКОПАТЕЛЬ

Прорезекопатель системы лауреата Сталинской премии В. Х. Балашенко (фиг. 4) предназначен для устройства поперечных прорезей малой глубины при оздоровлении земляного полотна.

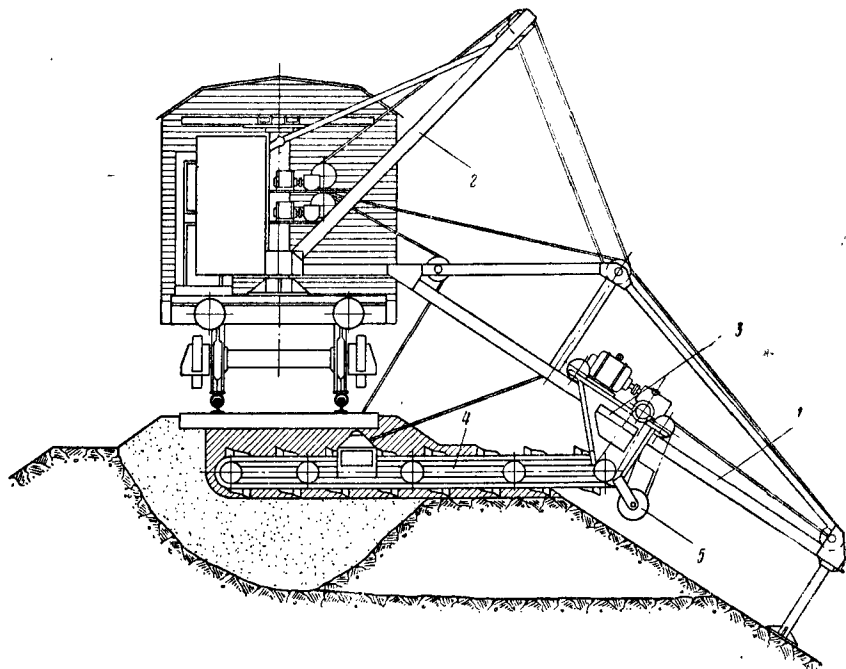
Техническую характеристику прорезекопателя см. в табл. 4.

Машина смонтирована на четырёхосной железнодорожной платформе длиной 15,2 м. На платформе установлена стрела 1, поворачи-

установлен двусторонний шнек 5, назначение которого разваливать в стороны вынутый скребковым транспортёром грунт. Передвижная тележка привода транспортёра при работе прорезекопателя перемещается по стреле по мере заглубления скребкового транспортёра. Величина перемещения тележки опре-

ликации грязевых мешков и глубоких балластных корыт, а также для бурения скважин при прокладке под железнодорожным полотном труб, кабеля и т. п.

Машина позволяет закладывать дренажи и бурить скважины как сквозные, так и глухие длиной до 40 м.



Фиг. 4. Прорезекопатель

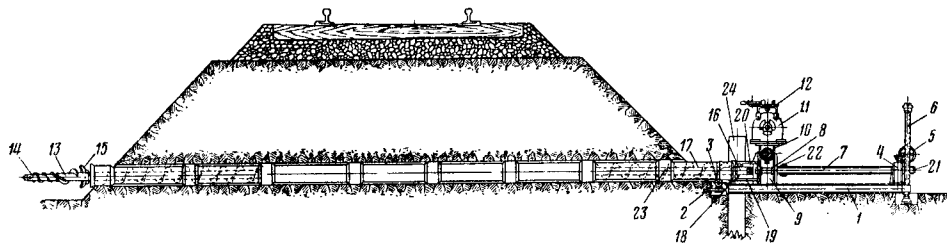
деляется наибольшей глубиной прорытия траншеи в 3 м, считая от головки рельса.

На тележке установлен электромотор, от которого через червячный редуктор и цепную передачу движение передается режущей ковшевой цепи скребкового транспортёра.

В качестве силовой установки, приводящей в действие все электромоторы прорезекопателя, принята электростанция ЖЭС-30, помещающаяся в кузове машины.

Машина представляет собой передвижную установку и состоит из сварной рамы 1, на переднем конце которой установлена стойка 2, служащая для направления и поддерживания бурового инструмента и обсадной трубы при работе машины, для чего она снабжена регулируемым по высоте поддерживающим роликом 3.

На заднем конце рамы установлены стойка 4 с ленточным тормозом 5 и два винтовых



Фиг. 5. Машина для горизонтального бурения

### МАШИНА ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ

Машина системы Плохоцкого-Щукина (фиг. 5) предназначена для устройства поперечных дренажей малого сечения с целью

домкрата 6, служащие для регулирования угла наклона бурения скважины.

Стойки 2 и 4 связаны между собой двумя направляющими скалками 7, по которым перемещается на втулках 8 приводной механизм машины, состоящий из червячного редуктора 9,

шестерёнчатого редуктора 10 с механизмом переключения скоростей, и электромотор 11 с установленным на нём трёхполюсным переключателем 12.

Бурение скважины производят буровым инструментом, состоящим из буровой головки 13, снабжённой перовым сверлом 14 и двумя подрезными ножами 15, и шнека 16, служащего для удаления из скважины грунта по обсадной трубе 17, которая служит также для сохранения направления бурения скважины и для укрепления её стенок от обрушения до укладки в скважину дренажной или иной трубы. Трубу укладывают в случае сквозной скважины одновременно с извлечением бурового инструмента и обсадной трубы, а в случае глухой скважины — после извлечения из обсадной трубы бурового инструмента.

Обсадная труба и шнек составлены из отдельных секций длиной по 1 м, и по мере бурения скважины наращивают. Секции шнека соединяются между собой конусами, которые закрепляют клиньями, а трубы — муфтами 23 с резьбой.

Обсадная труба задним концом опирается на упорное кольцо 18, закреплённое на передней стенке кожуха редуктора 9 четырьмя колонками 19, в просветы между которыми поступает поданный из скважины грунт.

Вращение буровой головки и шнека осуществляется от вала червячного колеса редуктора 9, на переднем конце которого посажен конический шпиндель 20, соединяемый со шнеком.

Подача бурового инструмента и обсадной трубы в скважину и извлечение их из скважины осуществляются ходовым винтом 21, связанным через упругую муфту 22 с задним концом вала червячного колеса редуктора 9. Направление движения бурового инструмента и обсадной трубы осуществляется переключателем 12, а включение и выключение подачи ленточными тормозом 5, шкив которого связан с гайкой ходового винта 21.

В рабочем положении машина опирается на раму и закрепляется сваями 24, забиваемыми в грунт у переднего конца рамы.

Для перемещения машины на месте работ на её раме устанавливаются три колеса, снимаемые при рабочем положении машины.

Техническую характеристику машины для горизонтального бурения см. в табл. 5.

## УБОРОЧНАЯ МАШИНА

Уборочная машина (системы лауреата Сталинской премии В. Х. Балашенко) предназначена для уборки и погрузки на подвижной состав загрязнённого балласта и шлака, сколки льда, уборки снега, углубления междуптий и погрузки сплывов с откосов выемок и косогоров.

Уборочная машина производит погрузку убираемого грунта в специальный подвижной состав, прицепляемый к машине, или в нормальный подвижной состав, расположенный на соседнем пути.

Уборочная машина (фиг. 6) состоит из специальной сварной рамы 1, опирающейся на две двухосные тележки 2. На раме смонтированы все рабочие органы машины, а именно: скалывающее устройство 3, собирающее устройство (крылья) 4, дисковые рыхлители 5, средний 6 и боковые 7 элеваторы, средний 8 и поворотный 9 ленточные транспортеры, планировочный плуг 10, силовая установка машины в помещении 11, система управления рабочими органами машины, система освещения. Для обслуживающей бригады на машине имеется специальное служебное помещение 12.

Скалывающее устройство 3 расположено в передней части машины. Щиты с гребенками расположены тремя отдельными треугольниками, позволяющими передним треугольником скалывать лёд в междурельсовом пространстве, а двумя боковыми тре-

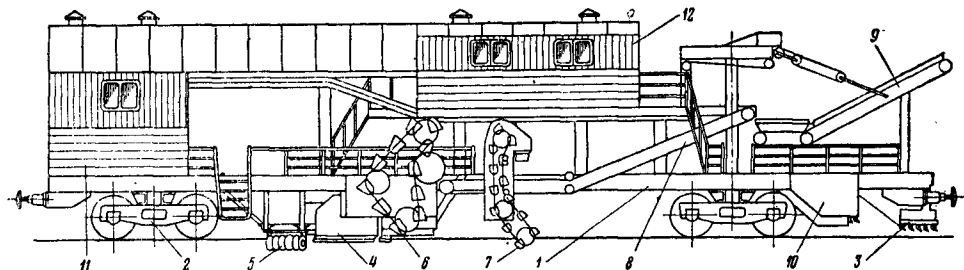
Таблица 5

Техническая характеристика машины для горизонтального бурения

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Габариты:			Техническая скорость бурения 1 м скважины:		
длина . . . . .	мм	2 500	на первой скорости . .	мин.	2
ширина . . . . .	»	2 070	на второй . . . . .	»	4
высота . . . . .	»	1 360	Эксплуатационная скорость проходки 1 м скважины .	»	13—15
Диаметр скважины . . . . .	»	250	Сменная производительность машины:		
Наибольшая длина скважины . . . . .	»	40	при бурении скважины	пог. м	30
Привод . . . . .	—	Электрический	при устройстве дренажей . . . . .	»	20
Источник питания—сеть переменного тока напряжением 127/220 или ЖЭС-10	в	—	Обслуживающий персонал:		
Электромотор:			буровой мастер . . . . .	—	1
мощность . . . . .	квт	6,8	моторист ЖЭС . . . . .	—	1
рабочее напряжение . . . . .	в	127/220	рабочие . . . . .	—	2
число оборотов . . . . .	об/мин.	1 500	Вес машины с комплектом бурового инструмента и обсадных труб . . . . .	кг	3 150
Ход механизма подачи . . . . .	мм	1 300	Вес машины . . . . .	»	625
Число рабочих скоростей . . . . .	—	2	Дренажные трубы из дерева или асбоцемента:		
Число оборотов бурового инструмента:			сечение . . . . .	—	Квадратные или круглые 180×180 или Ø190
на первой скорости . . . . .	об/мин.	50			
на второй . . . . .	»	25			
Скорость подачи бурового инструмента:					
на первой скорости . . . . .	мм/мин	500			
на второй . . . . .	»	250	размеры сечения . . . . .	мм	

угольниками — по концам шпал. Сколотый по концам шпал лёд боковыми щитами направляется в междурельсовое пространство для погрузки его средним элеватором при обратном ходе машины.

Собирающее устройство 4 расположено в середине машины, впереди среднего элеватора, и состоит из поворотных и направляющих крыльев.



Фиг. 6. Схема уборочной машины системы Балашенко

Средний элеватор 6 состоит из 11 ковшей ёмкостью по 200 л каждый.

При зацеплении ковша элеватора за какой-либо предмет или при повышенных сопротивлениях на зачерпывание конструкция его позволяет нижней части рамы несколько подняться за счёт отклонения от нормального положения и пройти препятствие без поломки.

Дисковые рыхлители 5 служат для предварительного разрыхления грунта, забираемого боковыми элеваторами на междупутье или на

обочине. Дисковые рыхлители смонтированы в двух поворотных рамах и расположены впереди боковых элеваторов. Диски — такого же типа, как и диски сельскохозяйственных борон.

Боковые элеваторы 7 устроены по типу среднего элеватора; каждый элеватор состоит из 13 ковшей ёмкостью по 40 л каждый. Боковой элеватор смонтирован в специальном ко-

жухе, который шарнирно прикреплен к колонне остова машины.

Механизм поворота и привод боковых элеваторов расположены в специальной коробке передач.

Захваченный ковшами материал при опрокидывании ковшей в верхней части высыпается на поперечный транспортёр-питатель, смонтированный в кожухе бокового элеватора на поворотной раме. С ленты транспортёра-питателя материал подаётся на продольный средний транспортёр машины.

Техническая характеристика уборочной машины

Таблица 6

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Производительность машины:			Управление рабочими органами машины . . . . .	—	Пневматическое
по среднему элеватору . . . . .	м³/час	600	Привод транспортёров и элеваторов . . . . .	—	Электрический
по боковым элеваторам . . . . .	»	450	Давление воздуха в пневматической сети . . . . .	атм	5
по транспортёрам . . . . .	»	650	Количество воздушных цилиндров:		
Рабочая скорость машины . . . . .	км/час	3—5	для подъёма и опускания скалывающего устройства . . . . .	шт.	2
Транспортная скорость при следовании без работы . . . . .	Скорость товарного поезда	1-я степень	для подъёма и опускания собирающего устройства . . . . .	»	4
Негабаритность . . . . .	—	Около 75	для рыхлителей . . . . .	»	2
Общий вес машины . . . . .	т		для поворота боковых элеваторов . . . . .	»	2
Габариты:			для поднятия нижней части боковых элеваторов . . . . .	»	2
длина машины . . . . .	мм	14 300	Количество электромоторов:		
ширина . . . . .	»	3 430	для среднего элеватора . . . . .	»	1
высота . . . . .	»	5 000	мощн. 20 кВт . . . . .	»	2
длина с буферами . . . . .	»	24 000	для боковых элеваторов . . . . .	»	1
длина передней консоли . . . . .	»	5 000	мощн. 10 кВт . . . . .	»	1
длина задней консоли . . . . .	»	4 500	для поворотного транспортёра . . . . .	»	1
Упряжные приборы . . . . .	—	Нормального типа	мощн. 7,5 кВт . . . . .	»	1
Тележки . . . . .	—	С литой рамой	Тип электростанции . . . . .	—	ЖЭС-65
База тележки . . . . .	мм	1 900	Ширина ленты транспортёров среднего и поворотного . . . . .	мм	1 000
Диаметр ската . . . . .	»	950			
Размах крыльев собирающих устройств . . . . .	»	5 750			
Раскрытие боковых элеваторов . . . . .	»	5 740			
Наименьшая ширина междупутья, при которой допускается производить работу боковым элеваторам без закрытия соседнего пути . . . . .	»	4 800			

Транспортёр-питатель приводится в движение от привода бокового элеватора.

Средний ленточный транспортёр 8 смонтирован в средней части машины и служит для приёма материала от среднего и боковых элеваторов и перемещения его к поворотному транспортёру.

Поворотный транспортёр 9 установлен в хвостовой части машины и состоит из горизонтальной части и наклонной с наибольшим углом подъёма 24°.

Поворотный транспортёр принимает материал от среднего транспортёра и передаёт его в подвижной состав или же в отвал.

Поворот и подъём транспортёра осуществляются при помощи ручных лебёдок, установленных на консольной части остова машины.

Для удаления с пути и распланировки на междупутье собранного материала предназначен специальный плуг, опускающийся ниже головки рельса, отваливающий материал с пути и обеспечивающий беспрепятственный проход машины.

Привод всех рабочих органов машины производится от индивидуальных электромоторов, питаемых от электростанции, установленной в специальном помещении 11 на ферме машины.

Сжатый воздух для работы цилиндров подаётся воздушным насосом паровоза.

Освещение машины имеет два источника: от турбогенератора локомотива напряжением 50 в и от электростанции машины через трансформатор, понижающий напряжение до 50 в.

Управление машиной сосредоточено в двух местах — на нижней и верхней площадках управления.

Включение и выключение электромоторов производится при помощи магнитных пускателей через кнопочное управление.

Техническую характеристику уборочной машины см. в табл. 6.

### ВАГОН-ДОЗАТОР ЦНИИ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ШЕБНЯ

Вагон-дозатор ЦНИИ предназначен для перевозки щебня и механизированной разгрузки его с одновременной дозировкой, т. е. разгрузкой требуемого объёма щебня на погонный метр пути. Разгрузка щебня с дози-

ровкой достигается путём установки соответствующего зазора между дозатором и шпалами при выброске щебня на путь; величиной этого зазора с достаточной точностью регулируется толщина выгружаемого на путь слоя щебня, а следовательно, исключается потеря его при балластировочных работах.

Погрузка щебня в полувагон может производиться экскаваторами, вагонетками с эстакады, специальными погрузчиками, транспортёрами и т. д.

Вагон-дозатор (фиг. 7) представляет собой специализированный четырёхосный полувагон с металлической обшивкой — по типу хоппера. Установлен на двух двухосных тележках, оборудован автосцепкой, ручным и автоматическим тормозами. Вагон-дозатор состоит из следующих главных узлов.

Рама вагона 1 — стальная сварная, приспособлена под установку автосцепки и состоит из хребтовой балки, двух буферных брусьев, двух шкворневых балок, подвесной балки (рама) для подвешивания дозатора, двух продольных балок, поперечных балок и т. д.

Кузов 2 вагона состоит из двух боковых ферм, двух лобовых ферм, двух средних люков, двух боковых люков, дозатора.

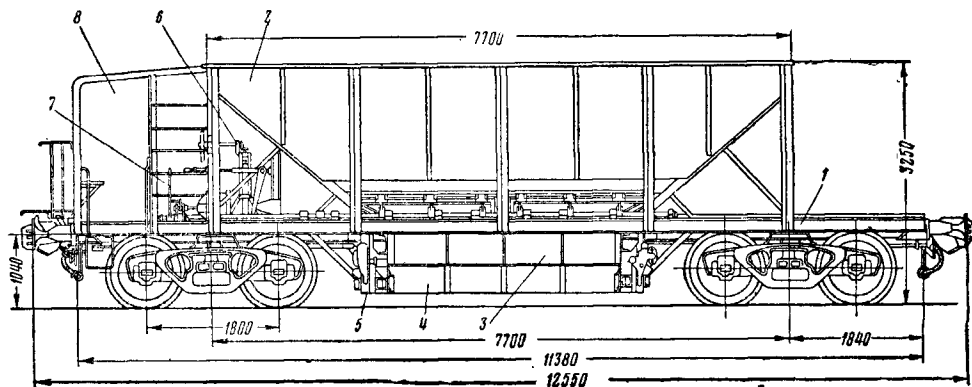
Дозатор состоит из двух частей — неподвижной 3 и подвижной 4.

Неподвижная часть стальная (сварная из балок и листов) служит для направления выгружаемого щебня и подвешивания на ней подвижной части дозатора.

Подвижная часть предназначена для отмера (дозировки) выгружаемого щебня на путь; она перемещается в специальных направляющих 5. Наименьшая высота выгружаемого слоя — 80 мм, наибольшая — 310 мм. Наибольшая высота выгрузки соответствует транспортному положению дозатора.

Подъём и опускание дозатора производится специальным винтовым подъёмным механизмом 6, который снабжён шкалой с указателем для определения положения подвижной части дозатора. На направляющих подвижной части имеются упоры для ограничения предельного нижнего положения.

Крышки люков запираются специальными запорными механизмами, которые состоят из системы рычагов, установленных на длинных продольных валах; на концах валов со стороны будки управления 8 имеются сектор-



Фиг. 7. Вагон-дозатор ЦНИИ для перевозки щебня

ные запоры и рычаги 7 для открытия и закрытия крышек люков.

Вагон может разгружаться:

а) на середину пути через дозатор и на обе стороны через боковые люки;

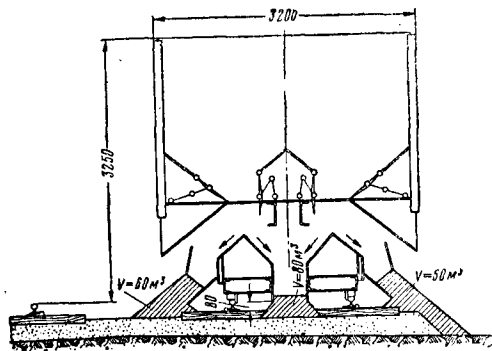
б) на одну из сторон через боковой люк (85% содержимого вагона);

в) на обе стороны пути через боковые люки.

Количество щебня, выгружаемое на 1 км пути:

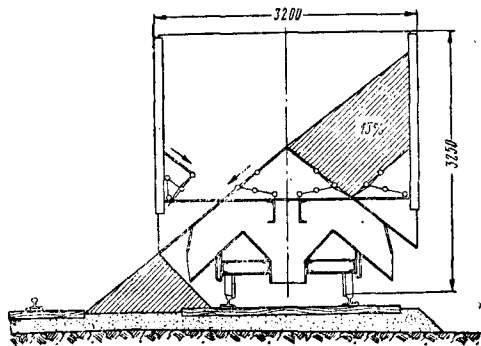
а) наименьшее (при положении дозатора на 80 мм от верха шпалы) — 200 м<sup>3</sup>;

б) наибольшее — 1370 м<sup>3</sup> при положении дозатора на 310 мм от верха шпалы или на 155 мм от головки рельса. Это положение дозатора является и транспортным.



Фиг. 8. Выгрузка мелкого щебня для отделки (наименьший объем 200 м<sup>3</sup> на 1 км)

На фиг. 8 приведена схема положения дозатора и боковых люков при разгрузке наименьшего количества щебня (200 м<sup>3</sup> на 1 км), а на фиг. 9 — при выгрузке на междупутье.



Фиг. 9. Выгрузка щебня на междупутье

Скорость движения вагона при разгрузке — 5—10 км/час.

Сравнительную характеристику вагона-дозатора и четырехосного хоппера см. в табл. 7.

#### САМОРАЗГРУЖАЮЩИЕСЯ ВАГОНЫ СП-4

Саморазгружающиеся вагоны СП-4 системы лауреатов Сталинской премии А. Ф. Игнатьева и Ф. Д. Барыкина предназначены для доставки балластных материалов к

Таблица 7

Характеристика саморазгружающегося вагона-дозатора ЦНИИ для перевозки щебня и четырехосного хоппера 1935 г.

Характеристика	Единица измерения	Саморазгружающийся вагон для перевозки щебня	Четырехосный хоппер 1935 г.
Вес тары . . . . .	т	24,35	20,4
Грузоподъемность . . . . .	»	56*	60**
Емкость кузова без шапки . . . . .	м <sup>3</sup>	32,87	60,0
Емкость кузова с шапкой . . . . .	»	35,00	66,7
Нагрузка на одну ось вагона . . . . .	т	20,09	20,1
Габариты:			
длина вагона с буферами . . . . .	мм	12 550	12 370
ширина вагона . . . . .	»	3 200	3 180
высота вагона от головки рельса . . . . .	»	3 250	3 400
Вес узлов вагона:			
кузов . . . . .	т	9,8	9,0
люки и механизм . . . . .	»	2,8	1,7
дозатор . . . . .	»	2,0	—
тормоз . . . . .	»	0,3	0,3
тележка с литой рамой (2 тел.) . . . . .	»	8,4	8,4
автосцепка . . . . .	»	1,05	1,05
Коэффициент тары . . . . .	—	0,436	0,34

\* При объемном весе щебня 1,6 т/м<sup>3</sup>.

\*\* При объемном весе угля 0,9 т/м<sup>3</sup>.

месту работ и для механизированной разгрузки этих материалов на работах по реконструкции пути, по капитальному и среднему ремонту пути и на новом строительстве. В зимнее время эти составы используются для перевозки щебня из карьеров в промежуточные щебёночные склады.

Для саморазгружающихся вагонов (фиг. 10, 11 и 11а) используются двухосные платформы отечественные и западноевропейские. На эти платформы устанавливают два продольных ящика, опрокидываемых воздушными цилиндрами (типовыми тормозными цилиндрами диаметром 14"). Каждый вагон оборудуется двумя воздушными цилиндрами 7, двумя тройными клапанами 8 и двумя запасными резервуарами. Вдоль всего состава параллельно тормозной магистрали монтируется самостоятельный воздухопровод, соединяемый между вагонами гибкими резиновыми рукавами 5. По концам каждого вагона на разгрузочной магистрали имеются концевые краны 6 для включения или выключения отдельных вагонов или всего состава.

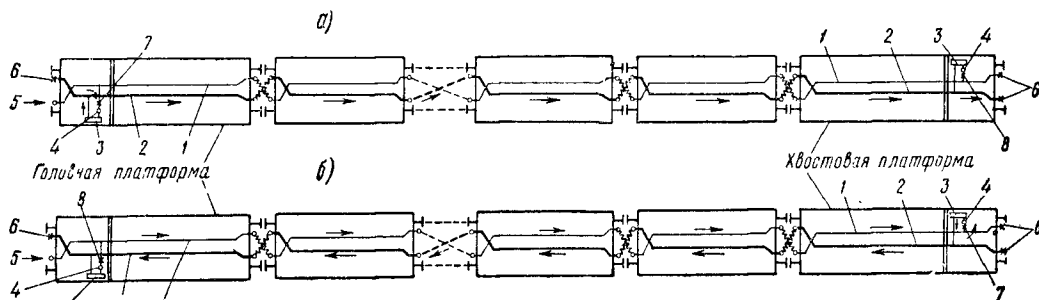
В каждом составе имеются одна или две кабины управления, из которых осуществляется централизованное управление всеми механизмами разгрузки. В кабине устанавливается кран управления механизмами разгрузки 3 (фиг. 11а), соединительный кран 8, дающий возможность подключать разгрузочную магистраль к общей тормозной сети для зарядки её, клапан обратного действия 4, обеспечивающий управление тормозом независимо от механизма разгрузки.

Для разгрузки материала из опрокидывающихся ящиков механик, находящийся в кабине управления, понижает давление в раз-



грузочной магистрали, в результате чего воздух из запасных цилиндров поступает в цилиндры механизмов разгрузки и производит

наклон ящиков и открытие боковых затворов. Высыпание материала начинается ранее поворота ящиков на полный угол  $50^\circ$ . Полному



Фиг. 11а. Схема пневматического оборудования тормозного вагона с кабиной управления: а—схема зарядки № 1; б—схема зарядки № 2; 1—тормозная магистраль; 2—разгрузочная магистраль; 3—кран управления; 4—клапан обратного действия; 5—зарядка воздухом от паровоза; 6—концевой кран (перекрыт); 7—соединительный кран (открыт); 8—соединительный кран (перекрыт)

Таблица 8  
Техническая характеристика вагона СП-4

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
<b>Габариты:</b>		
длина рамы вагона . . .	м	9,2
длина вагона с буферами . . .	»	10,39
ширина вагона . . .	»	3,0
наибольшая высота вагона от головки рельса . . .	»	2,0
Число осей . . .	—	2
<b>Грузоподъемность вагона при насыпном весе груза <math>1,6 \text{ т/м}^3</math>:</b>		
нетормозного . . .	т	20
тормозного . . .	»	18
<b>Объем кузовов вагона:</b>		
нетормозного . . .	м <sup>3</sup>	12,5
тормозного . . .	»	11,2
<b>Нагрузка на ось вагона:</b>		
нетормозного . . .	т	13,4
тормозного . . .	»	12,75
<b>Коэффициент тары вагона:</b>		
нетормозного . . .	—	0,45
тормозного . . .	—	0,55
<b>Общий вес оборудования вагона:</b>		
нетормозного . . .	т	4,4
тормозного . . .	»	4,4
<b>Число воздушных цилиндров механизма подъема . . .</b>	—	2
<b>Диаметр воздушных цилиндров (14") . . .</b>	мм	355,6
<b>Наибольший ход поршня цилиндра . . .</b>	»	280
<b>Число запасных резервуаров . . .</b>	—	2
<b>Число тройных клапанов . . .</b>	—	2
<b>Объем запасного резервуара . . .</b>	л	55
<b>Рабочее давление воздуха . . .</b>	атм	5–6
<b>Наибольшее усилие на штоке 14" цилиндра:</b>		
при 5 ат . . .	т	5
при 6 ат . . .	»	6
<b>Продолжительность зарядки состава в 50 вагонов . . .</b>	мин.	20–25
<b>Продолжительность подъема кузовов . . .</b>	сек.	8–10
<b>Продолжительность разгрузки состава из 50 вагонов . . .</b>	мин.	1–2
<b>Объем груза в составе из 50 вагонов . . .</b>	м <sup>3</sup>	600
<b>Полезный вес груза в составе из 50 вагонов при насыпном весе <math>1,6–1,7 \text{ т/м}^3</math> . . .</b>	т	1 000
<b>Скорость поезда при разгрузке состава на ходу . . .</b>	км/час	5
<b>Обслуживающий персонал при работе состава . . .</b>	чел.	2

высыпанию способствует удар ящиков об упорные кронштейны.

Установка порожних ящиков производится под влиянием собственного веса ящиков, благодаря смещению центра тяжести их относительно оси опрокидывания.

Техническую характеристику вагона СП-4 см. в табл. 8.

### БАЛЛАСТИРОВОЧНАЯ МАШИНА

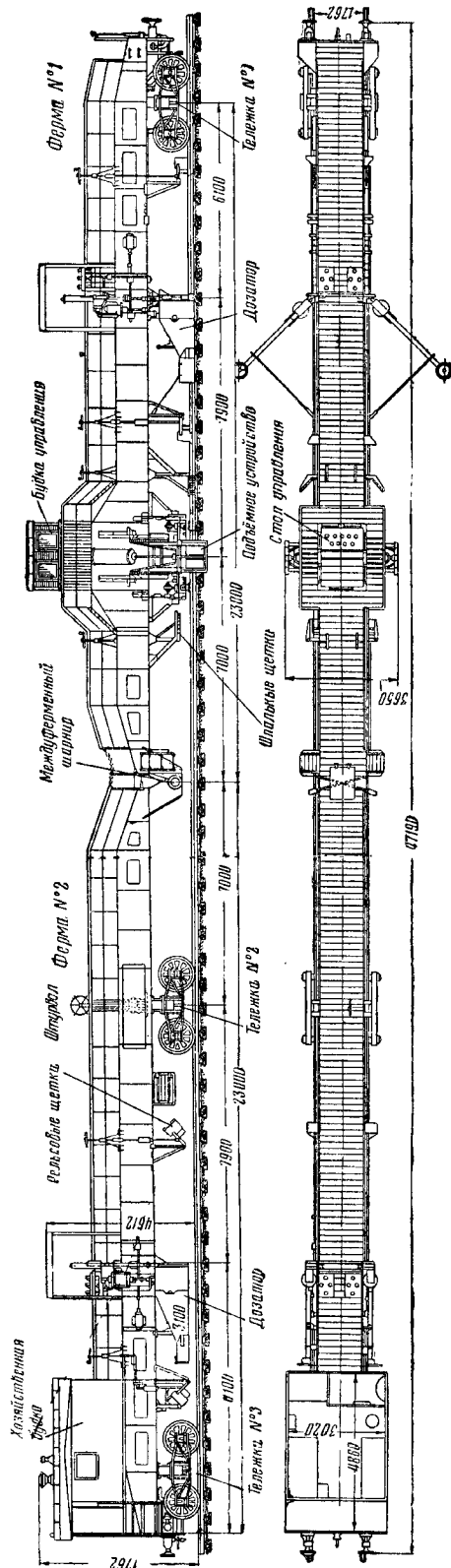
Назначение балластировочной машины системы лауреатов Сталинской премии Ф. Д. Барыкина, П. Г. Белогорцева и В. А. Алёшина — подъемка пути на балласт при ремонте и реконструкции пути, а также при укладке пути вновь. Кроме того, балластировочной машиной можно производить поперечную передвигку пути, вырезку загрязнённого балласта из-под шпал и уплотнение балластного слоя.

На фиг. 12 дана схема балластировочной машины Б-5, из которой видны её основные части: две фермы № 1 и № 2, соединённые между собой шарниром и расположенные на трёх двухосных тележках. На фермах смонтированы: два дозатора двустороннего действия; подъёмное устройство, состоящее из подъёмной рамы с роликами и двух балластировочных рам; четыре пары рельсовых шёток; две шпальные шётки и механизм для поперечной передвигки фермы (штурвал). Кроме того, на фермах установлены четыре стола управления дозаторами, будка управления и хозяйственная будка.

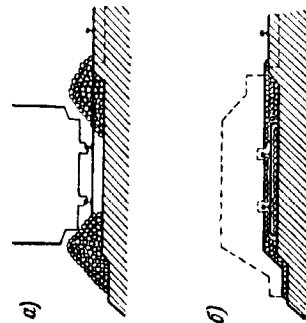
Балластировочная машина приводится в действие паровозом серии Э. Управление всеми рабочими органами производится при помощи сжатого воздуха, получаемого от паровоза.

Предварительно выгруженный на одну или на обе стороны пути балласт за один или за два прохода машины при помощи дозаторов переваливают на путь и распределяют по всей ширине ровным слоем (фиг. 13) требующейся высоты (дозировка балласта); рельсовые шётки при этом очищают головки рельсов от балласта. Затем машина производит подъёмку пути. При помощи роликовых клещей подъёмного устройства путевая решётка вывешивает-

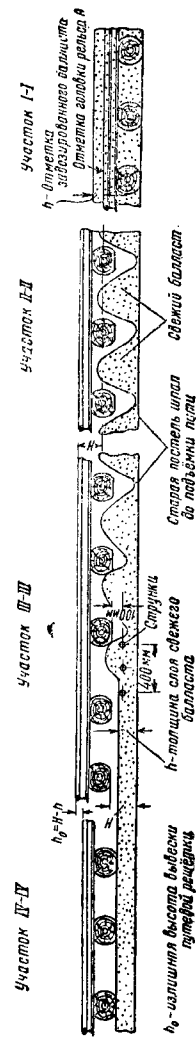




Фиг. 12. Схема балластировочной машины



Фиг. 13. Дозировка балласта:  
а—до прохода машины; б—после  
прохода машины



Фиг. 14. Планировка балласта под шпалами балластировочными струнками

ся (поднимается) за головки рельсов на соответствующую высоту, образуя волну вывешенного пути в пролёте между первой и второй тележками.

При движении машины роликовые клещи катятся под нижними гранями головок рельсов, удерживая путевую решётку в вывешенном состоянии. Балласт проваливается между шпалами (оставшийся на шпалах сметается шпальными щётками), образуя под путевой решёткой зубчатый профиль.

Балластировочными прутками (струнками), прикреплёнными к балластировочным рамам и заведёнными под шпалы, планируется балласт (фиг. 14).

Благодаря шарниру между фермами машина вписывается в кривые радиусом до 100 м, причём подъёмное устройство в любой кривой находится над осью пути.

Техническую характеристику балластировочной машины см. в табл. 9.

Таблица 9

Техническая характеристика балластировочной машины

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Управление рабочими органами машины . . . . .	—	Пневматическое
Рабочее давление воздуха . . . . .	атм	6
Число цилиндров . . . . .	—	13
Число ходовых тележек . . . . .	—	3
Ширина захвата крыльями дозатора . . . . .	м	До 6,0
Свободный пролёт между колёсами тележек № 1 и № 2 . . . . .	м	~ 26
Подъёмка пути на балласт за 1 проход на высоту . . . . .	см	До 28
Длина машины с буферами . . . . .	мм	47 190
Высота от головки рельса до низа подъёмного ролика . . . . .	мм	285
Высота от головки рельса до низа междуперенного шарнира . . . . .	»	300
Габарит машины . . . . .	—	«1-B»
Вес поднимаемого рельсового пути . . . . .	т	До 10
Угол поворота крыльев дозатора . . . . .	град.	180
Сдвиг пути за один рейс . . . . .	мм	120
Наибольшая конструктивная высота вывески пути . . . . .	мм	350
Наибольшая ширина между балластировочными рамами в опущенном положении . . . . .	м	3,5
Тяговое усилие при дозировке . . . . .	кг	До 20 000
Тяговое усилие при подъёме пути . . . . .	»	До 10 000
Скорость движения машины: . . . . .		
рабочая . . . . .	км/час	5—15
транспортная . . . . .	»	50
Расстояния между прутками (струнками) . . . . .	мм	400
Возможный продольный перекос одного конца подъёмной рамы относительно другого . . . . .	»	До 50
Вес машины не модернизированной . . . . .	т	80
Распределение статического веса под тележками: . . . . .		
№ 1 . . . . .	»	25
№ 2 . . . . .	»	40
№ 3 . . . . .	»	15
Вес модернизированной машины . . . . .	»	90

### Устройство основных частей машины

**Фермы и шарнир.** Фермы сварной конструкции со сплошными стенками высотой 1040 мм. Расстояние между стенками 1242 мм. Длина ферм 23 м. Ферма № 1 одним концом опирается на тележку № 1, другим подвешена на шарнире к консоли фермы № 2. Последняя установлена на двух тележках № 2 и № 3 с расстоянием в 21 м и с образованием за второй тележкой консоли длиной 7 000 мм.

Для устойчивости при работе буферные концы ферм имеют дополнительную нагрузку (чугунные отливки) — ферма № 1—5 т и ферма № 2—10 т для уравнивания консольной нагрузки.

Фермы соединяются между собой шарниром при помощи приваренных снизу на концах ферм кронштейнов. Между торцами ферм по диагонали установлены междуперенные связи со специальными пружинами и муфтами для регулирования натяжения тяг. Такая система соединения смягчает раскачивание ферм во время движения машины.

**Дозаторы.** Укреплённые на ферме опорные стойки 6 (фиг. 15) служат направляющими среднего шита 1, на котором шарнирно с вертикальной осью вращения укрепляются два корня крыла 2. Крылья 3, смонтированные шарнирно с горизонтальной осью вращения на корнях крыльев, могут подниматься или опускаться. На конце каждого крыла укреплены подкрылки 4 с козырьками 5. Подкрылок может подниматься и опускаться, а козырёк поворачиваться в плане. Корень крыла, крыло и подкрылок нижними кромками составляют профиль для работы по междупутью или обочине; 7—механизм подъёма.

Поворот крыла и кронштейна с подъёмным цилиндром осуществляется воздушным цилиндром (диаметром 200 мм) с передачей движения через зубчатую рейку на ось поворота, которая одновременно служит стопором шита 1 и указателем высоты подъёма дозатора. Подъёмный цилиндр (диаметром 360 мм), подвешенный на кронштейн, своим штоком соединён с крылом и снабжён стопором. Для транспортного положения крылья дозатора укрепляются на ферме запорным устройством, а в рабочем положении удерживаются растяжками. Средний шит вместе с крыльями может подниматься и опускаться по направляющим опорной стойки.

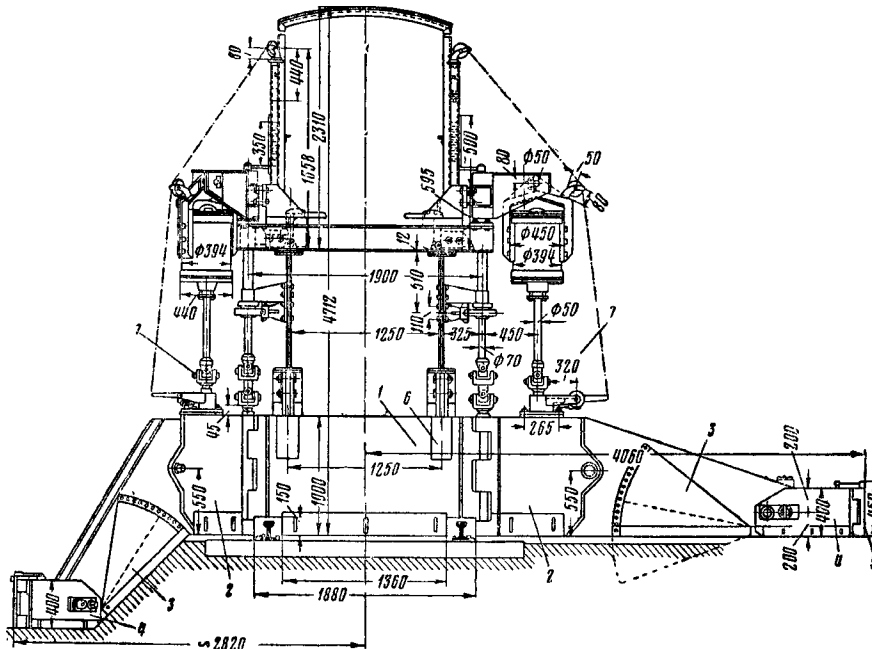
На нижней кромке шита и крыла дозатора на болтах устанавливаются ножи. Для засыпки шпальных ящиков на шит дозатора и корень крыла крепится вместо ножа набор щёток из стальной проволоки. Для opravки призм на крыле дозатора опускается одним концом секторный нож.

**Подъёмное устройство.** В подъёмное устройство входит подъёмная рама с роликовыми клещами и механизм для раскрытия роликов, механизм подъёма и две балластировочные рамы со струнками и механизм для их опускания и поднятия.

Подъёмная рама, сваренная из швеллеров, опускается и поднимается в направляющих, которыми служат опорные сварные кронштейны, прикреплённые к ферме № 1. Внутри рама раскреплена швеллерами, которые обра

зуют шесть гнёзд. К подъёмной раме подвешиваются рамки с роликовыми клещами, устройство которых представлено на фиг. 16. В рамке на осях подвешивается два блока с

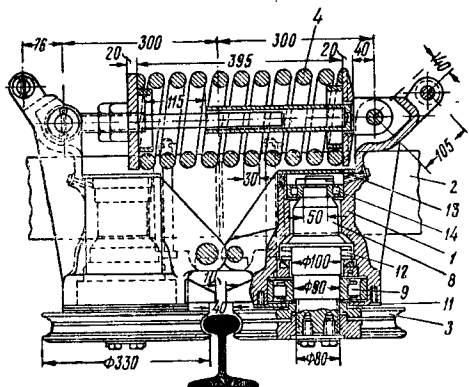
Механизм для раскрытия роликовых клещей (фиг. 17) имеет вертикальный воздушный цилиндр, укрепленный на ферме с внутренней стороны, подъемной силой 12,5 т.



Фиг. 15. Дозатор

роliками. Ось ролика на подшипниках вращается в стальном литом корпусе. Верхние части корпусов расприраются пружиной, обеспечивающей закрытие клещей

Механизм подъема пути имеет вертикальный 12,5-т воздушный цилиндр 1 (фиг. 18). Подъем поршня со штоком этого цилиндра вызывает поворот кривошипного вала 2, по-

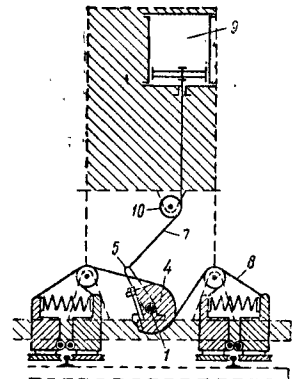


Фиг. 16. Роликовые клещи: 1—корпус блока; 2—рамка блока; 3—ролик; 4—пружины; 5—ось; 6—роликовый подшипник; 7—ушко блока ролика; 8—болт стопорной шайбы; 9—упорный подшипник; 10—крышка; 11—шариковый подшипник

сближение роliков) и захват ими головки рельса.

Роликовые клещи установлены в гнёздах подъёмной рамы так, что они имеют продольный и поперечный разбег.

Фиг. 17. Схема механизма раскрытия роликовых клещей: 1—ось вала; 2—щёки кривошипа; 3—крепежное устройство; 4—главный трос; 5—трос; 6—цилиндр; 7—направляющий ролик



следний через коромысла 8 поднимает посредством тяг 7, рычагов 6 и подвесок 3 раму с путём, захваченным клещами. Подвески прикреплены к углам рамы, длина их регулируется муфтами. Подвески заканчиваются специальными домкратами 4, связанными валом 5, для получения продольного перекося рамы. Перекос требуется для равномерного распределения нагрузки между передними и зад-



как средней величины между передними и задними роликами.

10. Проверка симметричности раскрытия роликов относительно отвесной линии, проходящей посередине между ними.

#### Работа машины и её эксплуатация

Зависимость между высотой  $h$  (в см) получающегося балластного слоя под шпалами из свежего балласта и толщиной продозированного на путь балласта выражается следующей формулой:

$$h = K(v + c),$$

где  $K$  — коэффициент подъёмки пути, характеризующий степень наполнения подшпального пространства балластом при подъёмке и равный 0,6 — 0,8 при работе со струнками (при работе без струнок  $K = 0,5 \div 0,6$ );

$v$  — отметка низа щита дозатора (ножа) относительно головки рельса в см; при расположении щита ниже головки рельса  $v$  считается отрицательной;

$c$  — постоянная величина в см, зависящая от конструкции пути, вычисляется по формуле:

$$c = a_1 + a_2 + a_3 - \frac{\omega}{l},$$

где  $a_1, a_2, a_3$  — высота рельса, подкладки и шпалы в см;

$\omega$  — средняя площадь поперечного сечения шпалы в см<sup>2</sup>;

$l$  — среднее расстояние между осями шпал в см.

Для пути с рельсами типа не тяжелее I-а величина  $c$  колеблется в пределах 25 — 27 см.

Величина вывески пути  $H$  (в см) определяется по следующим формулам:

1) при работе машины передним ходом

$$H = \frac{h}{K} \left( 1 - \frac{2K}{3} \right);$$

2) при работе машины задним ходом

$$H' = \frac{h}{K} \left( 1 - \frac{K}{3} \right),$$

где  $h$  — наибольший в см слой задозированного балласта, который образуется под шпалами;

$K$  — коэффициент подъёмки пути.

$K$  вычисленной величины вывески пути  $H$  ( $H'$ ) следует прибавить 3 — 4 см на прогиб рессор и ферм балластировочной машины во время работы.

#### Дополнительные рабочие органы и усовершенствования

**Выгребные ножи.** Выгребные ножи П. Г. Белогорцева обеспечивают скоростную вырезку балласта из-под шпал, необходимую для удаления загрязнённого балластного слоя, понижения балластной призмы, смягчения продольного профиля и т. п.

На машине около путеподъёмного устройства монтируется два комплекта выгребных ножей (правый и левый) и подъёмный механизм для их подъёма и опускания.

В комплект выгребных ножей входит 5 ножей, плита, на которой закрепляются ножи, откидная рама и опорные устройства.

Подъём ножей (правой и левой стороны) производится воздушным цилиндром через передаточные рычаги. Установка ножей на требуемой глубине регулируется подвеской.

Для заведения ножей силой тяги паровоза используют перемещение машины, благодаря которому ножи раздвигаются под вывешенной путевой решёткой посредством специальной растяжки с самосбрасывающимся захватным крюком.

Из-под путевой решётки ножи выводят также при помощи паровоза и затем поднимаются цилиндром вверх в пределах габарита подвижного состава.

Комплект выгребных ножей (5 шт.) устанавливают под вывешенный путь; при поступательном перемещении машины ножи вырезают балластный слой на сторону пути. Для предотвращения бокового сдвига пути в конструкции предусмотрен опорный продольный нож (резак).

При расчётах скорость перемещения балласта вдоль ножа ( $v_2$ ) определяется по формуле

$$v_2 = v_1 K,$$

где  $v_1$  — поступательная скорость движения машины;

$K$  — коэффициент замедления скорости балластного потока, величина которого изменяется в зависимости от условий работы, расположения ножа в плане (табл. 11).

Техническую характеристику выгребных ножей см. в табл. 12.

Коэффициент  $K$  замедления скорости балластного потока

Таблица 11

Условия работы	При расположении ножа в плане под углом к оси пути $\alpha$									
	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	> 60°
Для отвалов, работающих на открытой площадке . . .	0,93	0,78	0,65	0,53	0,42	0,32	0,23	0,14	0,05	0
Для ножей, работающих под путевой решёткой . . .	0,61	0,50	0,39	0,30	0,20	0,11	0,03	0	0	0

Т а б л и ц а 12  
Техническая характеристика выгребных ножей

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Вес комплекта ножей . . .	т	3
Толщина вырезаемого слоя за один проход . . . . .	см	9—12
Скорость перемещения машины . . . . .	км/час	5—10
Часовая производительность . . . . .	м³	1 000—3 000

**Уплотнительная плита.** Уплотнительная плита П. Г. Белогорцева обеспечивает скоростное уплотнение балластного слоя на всю его толщину без снятия путевой решётки.

Уплотнительная плита монтируется на балластёре около путеподъёмного устройства. Она состоит из плиты, опорных устройств, вибрационной установки, приспособлений для транспортного закрепления, подъёмного механизма, механизма для заведения плиты под вывешенный путь.

Для работы уплотнительную плиту устанавливают под вывешенный путь, и при движении машины плита планирует и уплотняет балластный слой одновременно с подъёмкой пути на балласт.

Уплотнение балластного слоя достигается за один рейс в результате применения нового метода воздействия рабочего органа на балласт с одновременным волочением и пресованием такового наклонной и нагруженной плитой, передвигаемой паровозом со скоростью 5—10 км/час.

Техническую характеристику плиты см. в табл. 13.

Т а б л и ц а 13  
Техническая характеристика уплотнительной плиты

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Вес уплотнительной плиты	т	1,5
Осадка пути после одного прохода . . . . .	см	3—5
Нагрузка на плиту . . . . .	т	20—30
Удельное давление под плитой . . . . .	кг/см²	2—4
Возмущающая сила вибраторов . . . . .	т	7,5 × 4 = 30
Часовая производительность в объёме уплотнённого слоя (при толщине уплотняемого слоя 25—30 см) . . . . .	м³	5 000—10 000

#### Дополнительные приспособления для работ на текущем содержании пути

Для рыхления старого, слежавшегося балласта и восстановления дренажных и упругих свойств балластного слоя балластёр оснащается следующими дополнительными приспособлениями:

1. Усиленные рабочие органы в виде толстых струнок, расположенных в разных уровнях,— для выжимания грязного балласта из-под шпал в шпальные ящики.

2. Цепные растяжки—для усиления балластировочных рам.

3. Щётки, устанавливаемые на дозаторе № 1,—для удаления с пути грязного балласта (выжимаемого из шпальных ящиков).

4. Дополнительные балластировочные рамы, устанавливаемые на дозаторе № 2 с добавочными толстыми струнками для работы без вывески пути.

5. Дренажные ножи, закрепляемые в нижней части балластировочных рам,— для рыхления балластной призмы на откосах и в междупутьях.

Техническая характеристика дополнительных приспособлений

Диаметр толстых струнок . . . . .	25 мм
Число струнок:	
а) на имеющейся балластировочной раме . . . . .	3 шт.
б) на дополнительной раме . . . . .	5 »
Глубина заложения струнок ниже постели шпал . . . . .	10—15 см
Глубина заложения дренажных ножей ниже постели шпал . . . . .	15 см
Скорость первого прохода балластёра без вывески пути . . . . .	2—3 км/час
Скорость последующих проходов балластёра без вывески и с вывеской пути . . . . .	10—15 км/час

**П р и м е ч а н и е.** Размеры и число струнок при работе без вывески пути подбирают по формуле

$$h' = (0,3 \div 0,5) \Sigma h,$$

где  $h'$ —толщина слоя выжимаемого балласта из-под шпал;

$\Sigma h$ —общая толщина струнок;

0,3—коэффициент для струнок;

0,5—коэффициент для ножей.

#### ЭЛЕКТРОБАЛЛАСТЁР

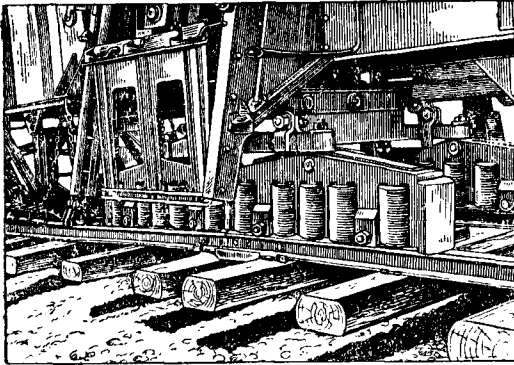
Электробалластёр представляет собой модернизированную машину Б-5 с пневматическим управлением. Модернизация сводится к применению электромагнитного подъёмного устройства, электроуровня, электрического (кнопочного) управления. Предусмотрена система указателей, показывающих на специальных шкалах величину вывески пути, сдвига и перекоса с точностью 1 мм, а также величину подъёма дозатора и подъёма балластировочных рам. Введена сигнализация и переговорные трубки с пути в будку управления и между будкой управления и будкой моториста.

Электробалластёр, предложенный в 1938 г. инженерами Девьяковичем Г. М., Лобановым А. В. и Алёшиным В. А., по сравнению с существующим типом балластёра Б-5 обладает большей манёвренностью управления рабочими органами на ходу, что способствует повышению точности работы машины.

#### Электромагнитный подъёмник

Электромагнитный подъёмник (фиг. 19) служит для вывешивания путевой решётки при движении балластёра. На каждой рельсовой нити расположено по одному электромагнитному подъёмнику, состоящему из двух магнитов с проектной подъёмной силой по 7,5 т. Общая подъёмная сила, действующая

шая на путевую решётку, равна 30 т. Каждый магнит подвешен на общей балансирной балке, а балансирные балки с одной и с другой стороны подвешены на общей поперечной балке. Соединение двух магнитов осуществляется при помощи двух ограничивающих щёк.

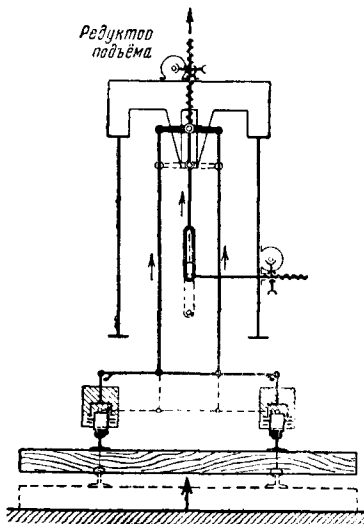


Фиг. 19. Электромагнитный подъёмник

Такое устройство подвески магнитов обеспечивает возможность всей системе автоматически следовать за любыми изгибами рельсовой нити, которые получаются при подъёме путевой решётки.

Магниты при работе катятся на опорных роликах по головке рельса с воздушным зазором между магнитом и рельсом 1—2 мм и могут вписываться в кривую любого радиуса. Рихтовка пути производится ребрами роликов.

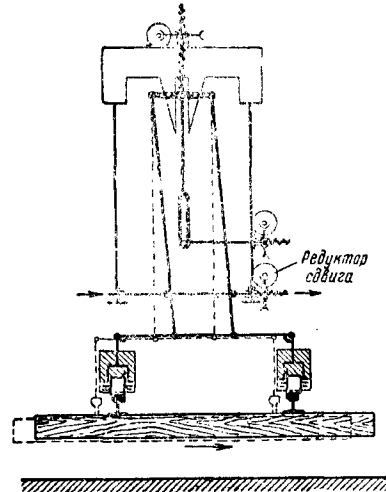
Впереди и позади каждого магнита помещены деревянные колодки, очищающие головки рельсов вместо щёток.



Фиг. 20. Механизм подъёма пути

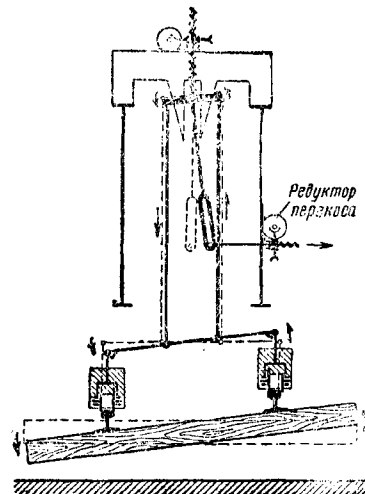
Механизмы подъёма, сдвига и перекоса. Механизм подъёма (фиг. 20) производит подъёмку и опускание пути. Механизм сдвига

(фиг. 21) производит сдвижку пути, а также служит для точной установки магнитов на рельсе при налаживании машины в начале работы. Механизм перекоса (фиг. 22) предназначен в основном для того, чтобы во время работы устранять перекосы пути на прямой и обеспечивать необходимое возвышение наружного рельса при работе на кривой. Устранения перекосов на прямой достигают автоматически при включении электроуровня или



Фиг. 21. Механизм сдвига пути

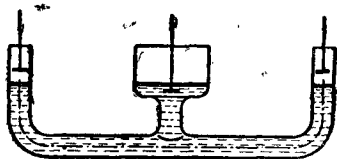
при помощи кнопочного управления (при отключённом! электроуровне). На кривой электроуровень автоматически отключается, и управление производится с пульты. Точность работы механизма  $\pm 2$  мм.



Фиг. 22. Механизм перекоса

Электроуровень (фиг. 23) расположен на нижней балке шарнирной системы и состоит из заключённой в деревянный корпус стеклянной трубки, наполненной ртутью. Концы трубки загнуты вверх и имеют контакты

соединённые с пусковыми приборами электродвигателей. Посредине трубки имеется контакт, постоянно соединяющий ртуть с сетью электрических проводов.



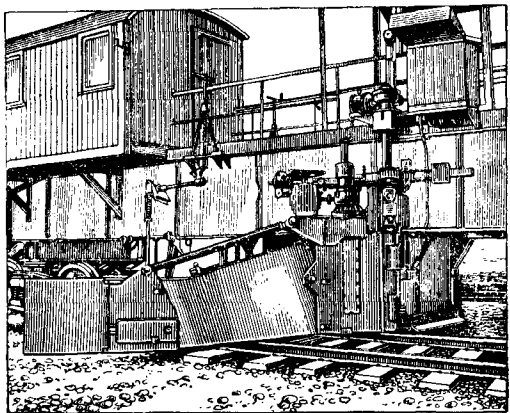
Фиг. 23. Электроуровень

При горизонтальном положении электроуровня ртуть не соприкасается с верхними контактами, и цепь разомкнута. При наличии перекоса пути ртуть соединяется с одним из контактов, замыкает цепь, мотор механизма перекоса начинает работать, а механизм перекоса автоматически выправляет путь до горизонтального положения, при котором ртуть разомкнёт контакты и разъединит цепь.

Каждый из трёх механизмов приводится в действие от индивидуальных электродвигателей через червячные редукторы и винты. Никаких стопорных устройств у них не имеется, так как винты самотормозящиеся.

**Балластировочные рамы.** Балластировочные рамы приводятся в движение от электродвигателя через червячный редуктор и винт. У места соединения винта редуктора с подвижной рамой поставлена пружина для предохранения механизма от поломки при превышении нагрузки во время заглубления рам.

**Дозатор.** Крыло дозатора (фиг. 24) снабжено распоркой, которая при любом положении крыла — опущенном или поднятом — обеспечивает при работе дозатора наклонное в  $1/10$  положение подкрылка, идущего по обо-



Фиг. 24. Крыло дозатора

чине. Закрепление растяжки дозатора производится в верхней части, что обеспечивает свободное перемещение балласта по крылу при дозировке. Поворотная часть на конце подкрылка сделана отбегаемой, а высота на конце крыла значительно увеличена. Внутренняя полость крыла защищена от по-

падания туда балласта. Для производства оправочных работ предусмотрены съёмные балластно-оправочные щиты, а для вырезки грязного балласта — секторные ножи.

Наклон, поворот крыла и подъём щита дозатора осуществляются от индивидуальных электродвигателей через червячные редукторы и винты.

Управление механизмами дозатора производится с пульта управления. Высота подъёма щита дозатора определяется по указателям подъёма. Пол у пульта управления решётчатый, так что механик может видеть работу дозатора с пульта управления.

**Электрооборудование.** Для приведения в действие механизмов служат асинхронные электродвигатели переменного тока 220 в типа ТАГ. Электромагниты постоянного тока. Моторгенераторная группа состоит из электродвигателя типа МКМБ-17/4 и генератора постоянного тока типа ПН-145. На механизмах подъёма, сдвига и перекоса поставлены конечные выключатели. Управление осуществляется кнопчными постами при помощи магнитных пускателей.

Электростанция ЖЭС-65 с генератором переменного тока типа СГК 66/6 расположена в специальной будке моториста. В этой же будке расположены моторгенераторная группа, главный распределительный щит и распределительный щит постоянного тока. Освещение осуществляется от электростанции. Напряжение осветительного тока 220 в.

**Пульты управления.** Главный пульт управления служит для приведения в действие механизмов подъёма, сдвига, перекоса, подъёма и опускания балластировочных рам, включения и выключения электроуровня, включения и выключения электромагнитов. Для управления каждым механизмом служат две кнопки, для электроуровня — переключатель. У каждой пары кнопок имеется трафарет с указанием их назначения, а на кнопках имеются стрелки, указывающие направление движения механизмов. На пульте имеются также сигнальные лампы. Пульт помещается в специальной будке. Сверху пульта установлены указатели, а под пультом расположены магнитные пускатели и прочая аппаратура. Пульт управления механизмами дозатора устроен аналогично главному пульту.

Техническая характеристика электробалластера приведена в табл. 14.

## КАТКИ

Для укатки щебёночной призмы применяют гладкие прицепные и моторные катки.

### Прицепной каток

Прицепной реверсивный каток ПРК-2 Кременчугского завода (фиг. 25) представляет собой разрезной литой полый барабан 2, свободно надетый своими дисками на ступицы. Сквозь ступицы пропущена ось 4, составляющая с П-образной рамой 5 замкнутую достаточно жёсткую систему. В передней части рамы вставлено деревянное или металлическое дышло 7, при помощи которого каток прицепляют к тягачу. На задних концах рамы укреплены противовесы 1, уравнове-



Таблица 14

Продолжение табл. 14

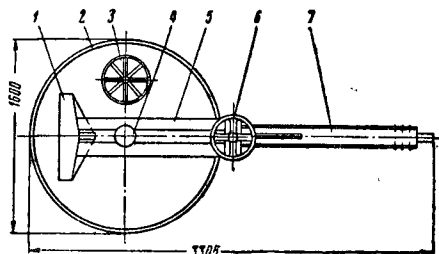
## Техническая характеристика электробалласта

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
<b>Общие данные</b>		
Управление . . . . .	—	Электрическое, кнопочное
Вес машины . . . . .	т	83,5
Распределение веса на тележки в транспортном положении:		
на тележку № 1 (под моторной будкой) . . . . .	»	29,6
на тележку № 2 (средняя тележка) . . . . .	»	35,0
на тележку № 3 (под хозяйственной будкой) . . . . .	»	18,9
<b>Механизм подъёма</b>		
Подъёмная сила электромагнитов . . . . .	т	$(7,5+7,5) \times 2=30$
Вписывание в кривые . . . . .		Автоматическое
Ход механизма подъёма выше головки рельса . . . . .	мм	350
Ход механизма подъёма ниже головки рельса . . . . .	»	50
Электродвигатель (ТАГ 32/6, асинхронный, короткозамкнутый, взрывобезопасный):		
мощность . . . . .	квт	2,75
напряжение . . . . .	в	220/380
число оборотов . . . . .	об/мин.	970
Усилие, развиваемое редуктором . . . . .	т	13
Скорость подъёма магнитов . . . . .	см/сек	0,50
<b>Механизм сдвига</b>		
Ход в любую сторону от оси	мм	250
Наибольший сдвиг пути при заднем ходе, при установленном движении . . . . .	»	325
То же при переднем ходе . . . . .	»	До 750
Скорость механизма сдвига по винту . . . . .	см/сек	0,50
То же по пути . . . . .	»	От 0,30 до 1
Электродвигатель (ТАГ 22/4, асинхронный, короткозамкнутый, взрывобезопасный):		
мощность . . . . .	квт	1,6
напряжение . . . . .	в	220/380
число оборотов . . . . .	об/мин.	1 440
Усилие, развиваемое редуктором . . . . .	т	6
<b>Механизмы перекося</b>		
Возможный перекося по головке рельса . . . . .	мм	$\pm 160$
Точность работы при выправке перекося во время подъёма пути . . . . .	»	$\pm 2$
Управление на прямой . . . . .		Электроручное, автоматическое
Скорость механизма перекося по винту . . . . .	см/сек	0,50
Скорость механизма перекося по пути . . . . .	»	От 0,50 до 0,80
Электродвигатель ТАГ 22/4 . . . . .	—	—
<b>Электромагниты</b>		
Подъёмная сила электромагнитов . . . . .	т	30
Потребляемый магнитами ток . . . . .	а	Постоянный, 40
Напряжение . . . . .	в	220
Длина одного магнита . . . . .	мм	1 440
Число магнитов . . . . .	—	4

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Число полюсов (всего) . . . . .	—	$13 \times 2 \times 2 = 52$
Расстояние между осями левого и правого магнитов . . . . .	мм	1 600
Ширина полюсных надетавок . . . . .	»	230
Число катушек (всего) . . . . .	—	$(5+5) \times 2 = 20$
Размеры катушки . . . . .	мм	$350 \times 170 \times 290$
Провод ПБД . . . . .	мм <sup>2</sup>	$4,4 \times 5,9 = 25,96$
Число рядов провода . . . . .	—	10
Число винтов в ряду . . . . .	—	43
Регулирование величин зазоров . . . . .	—	Эксцентрик
Число опорных рихтующих роликов . . . . .	—	$2 \times 4 = 8$
<b>Балластировочная рама</b>		
Скорость опускания и поднятия рамы . . . . .	см/сек	2,25
Электродвигатель . . . . .	—	ТАГ 22/4
Усилие, развиваемое редуктором . . . . .	т	3,4
<b>Дозаторы</b>		
Ход щита выше головки рельса у дозатора № 1 . . . . .	мм	300
Скорость подъёма и опускания щита . . . . .	см/сек	0,50
Электродвигатели подъёма щитов и поворота крыла . . . . .		ТАГ 22/4
Подъём крыла выше корня . . . . .	мм	600
Опускание крыла ниже корня . . . . .	»	800
Скорость поворота крыла . . . . .	об/сек.	0,036
Электродвигатель подъёма крыла . . . . .	—	ТАГ 32/6
Усилие, развиваемое редуктором подъёма крыла . . . . .	т	6
Скорость подъёма и опускания крыла (по козырьку) . . . . .	см/сек	9,75
<b>Электроуровень</b>		
Величина зазора между контактами и ртутью . . . . .	мм	по 2
Выключение на кривой . . . . .	—	Вручную <sup>1</sup>
<b>Электрооборудование</b>		
Источник электроэнергии . . . . .	—	ЖЭС-65
Мощность . . . . .	квт	3-да «Ревтруд»
Напряжение . . . . .	в	220/380
Сила тока . . . . .	а	125
Число оборотов при максимальной мощности . . . . .	об/мин.	1 000
$\cos \varphi$ . . . . .	—	0,8
Общий вес . . . . .	т	4,5
Двигатель внутреннего сгорания (бескомпрессорный, четырёхтактный дизель) . . . . .	—	КОЛ-46
Расход солярового масла на квт/час . . . . .	г	252—272
<b>Моторгенераторная группа</b>		
Электродвигатель МКМБ-17/4		
мощность . . . . .	квт	19
число оборотов . . . . .	об/мин.	1 400
напряжение . . . . .	в	220/380
вес . . . . .	кг	195
Генератор ПН-145 постоянного тока:		
мощность . . . . .	квт	16,2
число оборотов . . . . .	об/мин.	1 400
напряжение . . . . .	в	230
вес . . . . .	кг	330

<sup>1</sup> Или при помощи автовыключателя, действующего в кривых при  $R=1\ 000$  м и менее.

шивающие дышло. Конструкция соединения оси барабана с рамой такова, что свободно позволяет поворачивать раму в вертикальной плоскости на 180°, почему не требуется разворачивать каток у конца укатываемого участка.



Фиг. 25. Гладкий прицепной каток ПРК-2

Каток оборудован колодочным винтовым тормозом, штурвалы 6 которого расположены снаружи рамы с обеих сторон.

Изменение веса катка осуществляется балластировкой песком. Песок засыпают в барабан через специальные люки 3.

Во время работы катки прицепляют к тягачу, в качестве которого часто применяют колёсный трактор СТЗ или ХТЗ без шипов (тянет 1 каток) или гусеничный трактор ЧТЗ (тянет сцеп из трёх катков).

Недостатки этого катка:

- 1) незначительное уплотняющее действие;
- 2) частая поломка деревянных дышел и значительный вес металлических;
- 3) отсутствие специального сцепного устройства для сцепки трёх катков;
- 4) невозможность достичь полного заполнения барабана песком (он остаётся заполненным только на  $\frac{3}{4}$  своего объёма);
- 5) затруднительность удаления песка для перемещения в нерабочем состоянии, вследствие чего катки перевозят зачастую с балластом;
- 6) невозможность перемещения катка в сцепе с большой скоростью;
- 7) трудоёмкость работы по погрузке и выгрузке катка на транспортные средства.

Техническая характеристика катка приведена в табл. 15.

Взамен катка ПРК-2 серийно изготавливают модернизированный каток ПРК-3, в котором устранён ряд указанных выше недостатков. Для перемещения этот каток оборудован колёсами с резиновыми шинами.

Основной недостаток катка ПРК-3 — малый уплотняющий эффект.

#### Моторный каток

Моторный гладкий трёхвальный каток МК-5 Рыбинского завода (фиг. 26) состоит из клёпаной рамы, переднего разрезного вальца, двух задних вальцев и силовой установки с трансмиссией.

Рама катка состоит из двух продольных балок и стоек из листового железа, прикреплённых в передней части к литой стальной шкворневой головке. Шкворневая головка опирается через бугель и вилку на рамку переднего вальца.

Таблица 15

#### Техническая характеристика гладких прицепных катков

Характеристика	Единицы измерения	Модель	
		ПРК-2	ПРК-3
Общий вес катка:			
без загрузки барабана			
песком . . . . .	кг	3 000	3 000
с загрузкой . . . . .	»	5 000	5 000
Диаметр барабана . . . . .	мм	1 600	1 600
Ширина барабанов . . . . .	»	2×600	2×600
Габариты:			
ширина . . . . .	»	1 770	2 500
высота . . . . .	»	1 600	1 600
длина с дышлом . . . . .	»	3 385	3 200
Удельное давление:			
с загрузкой . . . . .	кг/пог. см	42	42
без загрузки . . . . .	»	20—25	20—25
Потребная тяговая мощность:			
при работе с одним катком . . . . .	л. с.	Трактор СТЗ или ХТЗ 15—30	
при работе с тремя катками одновременно . . . . .	»	Трактор ЧТЗ 50—60	
Потребное число проходов . . . . .	—	8—12	8—12
Производительность на 1 машино-смену (8 час.) при коэффициенте сменного использования 0,8, толщине укатываемого слоя 25 см, 10 проходах и при скорости 2 км/час . . . . .	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</div> <div> <div>м<sup>2</sup></div> <div>м<sup>3</sup></div> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1 200</div> <div style="margin-right: 10px;">300</div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1 200</div> <div style="margin-right: 10px;">300</div> </div>

Поворот переднего вальца производится посредством рулевого управления червячно-секторного типа, приводимого в действие ручным штурвалом.

Изменение скорости и направления движения катка осуществляется через коробку скоростей.

Изменение веса осуществляется наполнением водой водяных резервуаров, укрепленных на вальцах.

К существенным недостаткам катка МК-5 относится:

- 1) образование волн и сдвиг балласта в процессе укатки;
- 2) неравномерность уплотнения — сверху балласт обычно переуплотнён, а снизу недоуплотнён, что приводит к неравномерной осадке пути в процессе эксплуатации;
- 3) необходимость многократных проходов (5—6) по одному месту для достаточной укатки балласта.

Техническая характеристика катка МК-5 приведена в табл. 16.

**Удельное давление катка.** Основной характеристикой катка является удельное давление на единицу ширины вальца  $q_0$ , от которого зависит эффективность уплотнения.

Удельное давление на единицу длины в кг/см

$$q_0 = \frac{Q}{l}, \quad (1)$$

где  $Q$  — вес, приходящийся на валец, в кг;  
 $l$  — ширина вальца в см.



$b$  — длина дуги вальца в см;

$h$  — осадка балласта при уплотнении в см;

$D$  — диаметр вальца в см.

Довольно близкие для практических целей результаты даёт и более простая формула, выведенная на основании уравнения трёх моментов<sup>1</sup>:

$$q = \frac{Q}{b \sqrt{Dh}}. \quad (3)$$

Из формулы (3) можно получить теоретическую величину осадки уплотнения при заданном допустимом давлении на балласт  $q$ :

$$h = \frac{Q^2}{b^2 q^2 D}. \quad (4)$$

**Производительность катка.** Второй важной характеристикой катка является его производительность.

Производительность катка может быть определена независимо от типа катка по формуле:

$$A = \frac{v(b-c) \cdot 1000}{n} \eta \text{ м}^3/\text{час}, \quad (5)$$

или

$$A_1 = \frac{v(b-c) \cdot 1000}{n} H \cdot \eta \text{ м}^3/\text{час}, \quad (6)$$

где  $A$  — производительность катка в  $\text{м}^3/\text{час}$ ;

$A_1$  — производительность катка в  $\text{м}^3/\text{час}$ ;

$v$  — скорость движения катка в  $\text{км}/\text{час}$ ;

$b$  — ширина укатываемой полосы для трёхвальцовых катков или ширина барабана для одновальцовых в м;

$c$  — ширина перекрытия полосы укатки в м ( $c = 0,2 \div 0,25$ );

$n$  — число проходов катка по одному месту, задаваемое нормами в каждом случае (обычно для балласта достаточно 5—6 проходов);

$\eta$  — коэффициент сменного использования;  $\eta = 0,8$ ;

$H$  — высота укатываемого слоя — 0,25 м.

## ВИБРАЦИОННЫЙ УПЛОТНИТЕЛЬ

### Общая характеристика

Вибрационный уплотнитель СУВ-2 (см. табл. 17), изготовленный Калужским заводом, предназначен для уплотнения сыпучих несвязных грунтов; может быть применён при использовании уширенной трамбующей плиты и для уплотнения балластного слоя на железнодорожном пути со снятой путевой решёткой.

Вибрационный метод уплотнения является наиболее эффективным по сравнению с другими способами уплотнения.

Машина (фиг. 28) состоит из трамбующей плиты с установленным на ней вибратором направленного действия, силовой установки с трансмиссией для передачи вращения вибратору и механизма управления.

Двигатель 1 (фиг. 28) — дизель, горизонтальный, одноцилиндровый — установлен на подмоторной плите 2; при помощи клинового ремня 3 приводит во вращательное движение

<sup>1</sup> Константинов А. Ф. Дорожные машины. Гострансиздат, 1935 г.

Таблица 17

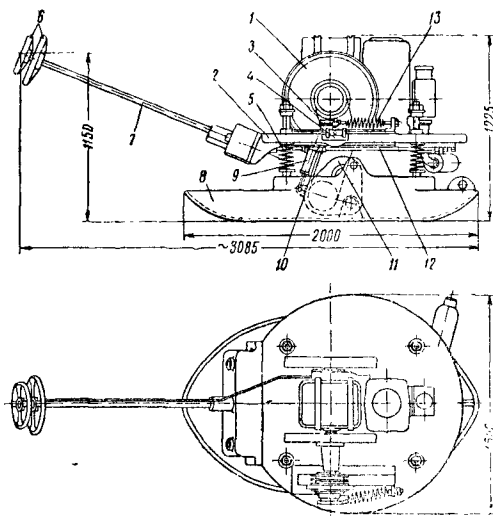
### Техническая характеристика вибационного уплотнителя (вибационной машины)

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Наибольшая возмущающая сила	кг	7 000
Наибольшая частота колебаний	гц	20
Наибольшая скорость движений (самоходом)	м/мин	8
Общий вес машины	кг	2 300
Вес трамбующей плиты	»	950
Вес неуравновешенной части дебаланса	»	35,3
Двигатель «Андижанец-13»	л. с.	13
Число оборотов двигателя	об/мин.	1 000—1 200
Габариты:		
длина	мм	3 085
ширина	»	1 500
высота	»	1 225
Ширина уплотняемой полосы	м	1,2
Производительность по уплотнению щебня за 1 проход при ширине уплотняемой полосы 0,9 м	м <sup>2</sup>	270
Наибольшая глубина уплотнения	м	1,0—1,2
Обслуживание	—	1 чел.
Расход горючего (солярное масло)	л/час	2

пару неуравновешенных масс — дебалансов, сцепленных между собой парой шестерён.

Дебалансы помещены в коробку 11, которая шарниром соединена с трамбующей плитой 8.

Механизм управления состоит из штурвальных колёс 6, вала 7, шарнира Гука, двухзаходного винта 12 и гайки 10, соединённой подпружиненными тягами 9 с коробкой



Фиг. 28. Вибрационный уплотнитель

дебалансов. Вращением штурвального колеса через вал и шарнир Гука приводится во вращение винт. Последний заставляет перемещаться гайку, которая при помощи тяг поворачивает около шарнира коробку де-

балансов; таким образом достигают изменения положения коробки дебалансов относительно вертикали. В целях предотвращения передачи колебаний на двигатель между подмоторной и трамбующей плитами установлены четыре спиральные рессоры 5.

Натяг ремней осуществляется натяжным устройством 13. Для обеспечения нормальной работы клинообразной ремённой передачи, при изменении межцентрового расстояния шкивов, вызываемого рессорным подвешиванием подмоторной плиты, в натяжное устройство включён масляный демпфер 4.

**Определение возмущающей силы.** Принцип действия машины основан на том, что вынужденные колебания, передаваемые через трамбующую плиту, вызывают сотрясение щебня или грунта, в результате чего частицы перемещаются и заполняют пустоты так, что объём пор балласта (грунта) уменьшается, а плотность его увеличивается.

Возбудителями вынужденных колебаний являются вибраторы, у которых неуравновешенные массы попарно вращаются в противоположном друг к другу направлении.

Горизонтальные составляющие сил инерции неуравновешенных масс могут при этом взаимно уничтожиться, и тогда останутся только вертикальные составляющие, равнодействующая которых, если пренебречь числом, зависящим от времени, выражается простой формулой:

$$P \approx 2m \cdot r \cdot \omega^2 \cos \varphi, \quad (7)$$

где  $P$  — возмущающая сила в кг;

$m$  — масса  $\left(\frac{Q}{g}\right)$  одного дебаланса в кг сек<sup>2</sup>/м;

$Q$  — вес неуравновешенной части дебаланса в кг;

$g$  — ускорение силы тяжести в м/сек<sup>2</sup>;

$r$  — расстояние центра тяжести неуравновешенной части дебаланса от оси вращения в м;

$\omega$  — угловая скорость вращения дебаланса в сек.<sup>-1</sup>;

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30};$$

$n$  — число оборотов дебаланса в минуту;

$\varphi$  — угол поворота дебаланса от вертикали.

Поступательная скорость машины появляется в результате изменения угла наклона  $\alpha$  равнодействующей по отношению к вертикали.

Горизонтальная составляющая этой равнодействующей:

$$P_{гор} = P \sin \alpha = 2m \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \cos \varphi \sin \alpha, \quad (8)$$

а вертикальная составляющая:

$$P_{в} = P \cos \alpha = 2m \cdot r \cdot \omega^2 \cos \varphi \cos \alpha. \quad (9)$$

### БАЛЛАСТНЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ-ПЛАНИРОВЩИК

Машина предназначена для рыхления балластной призмы с целью уничтожения растительности и улучшения дренажных свойств балласта. Разрыхление балласта машиной

производится как со стороны откоса балластной призмы, так и со стороны междупутья. Техническую характеристику рыхлителя см. в табл. 18.

Таблица 18

Техническая характеристика рыхлителя-планировщика

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Габарит в транспортном положении . . . . .	—	«1-В» Автодрезина УА или мотовоз 425
Тяговая единица . . . . .	—	4
Диаметр дисков рыхлителя	мм	0,5
Количество лебедок на машине . . . . .	шт.	8
Грузоподъемность лебедок	т	1 400
Количество закрепляемых в кронштейне дисков или когтей . . . . .	шт.	5—15
Наибольшая ширина зоны разрыхления балласта от концов шпал . . . . .	мм	30—40
Рабочая скорость . . . . .	км/час	2
Скорость при движении в нерабочем состоянии . . . . .	»	
Обслуживающий персонал	чел.	

Кроме работ по opravке и рыхлению балластной призмы, машина может выполнять следующие работы:

а) перевалку и планировку свежевыгруженного балласта и приведение его в габаритное положение;

б) отвалку старого балласта после путевых работ;

в) сгребание снега в валы на междупутье и пр.

Рыхление при песчаном балласте производится при помощи свободно вращающихся дисков по типу сельскохозяйственных борон, а при щебёночном балласте диски заменяются на когти или зубья, которыми разрушается корка, образующаяся на верхнем слое щебёночной призмы.

Для opravки балластной призмы после процесса разрыхления и для придания ей нормальных очертаний и профиля в поперечном сечении машина имеет специальные планировочные крылья.

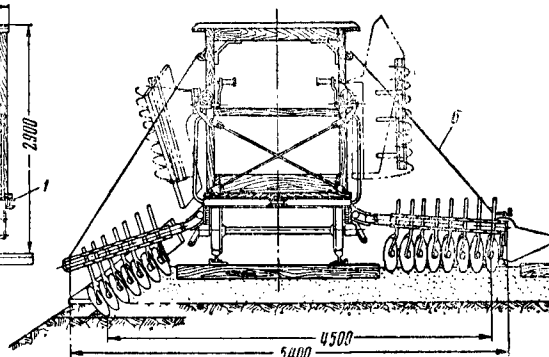
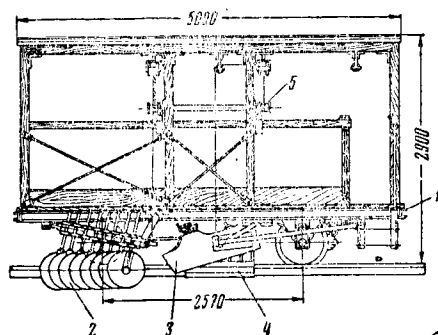
Все механизмы машины (фиг. 29) для рыхления и opravки балластной призмы смонтированы на двухосном прицепе 1 к дрезине УА.

Для рыхления балластной призмы при песчаном балласте служит набор круглых дисков 2 (по типу сельскохозяйственных борон). Диски свободно вращаются в специальных вилках, закреплённых в кронштейнах, шарнирно подвешенных к раме прицепа. В рабочем положении кронштейн с набором дисков опускается и занимает положение параллельно откосу балластной призмы, при этом диски погружаются в слой балласта на глубину до 15 см и при движении машины разрушают корку на поверхности балласта, уничтожают растительность и улучшают дренажные свойства балластного слоя.

Благодаря закреплению дисков в специальных вилках они могут устанавливаться под

любым углом к оси пути, чем можно регулировать степень перемешивания балласта, а также направление перемещения балласта (от пути или к пути).

В транспортное положение кронштейны с дисками приводятся путём поднятия их в вертикальное положение. Для подъёма кронштейнов с дисками на раме машины установлены ручные лебёдки 5, тросы 6 которых закреплены на кронштейнах.



Фиг. 29. Балластный рыхлитель-планировщик

Оправка балластной призмы производится специальными крылышками 3 и подкрылками 4, имеющими очертание, соответствующее нормальному поперечному профилю балластной призмы.

Крылышки укреплены на поворотном кронштейне и имеют возможность изменять своё положение в зависимости от размеров и угла откоса балластной призмы.

В транспортное положение крылышки приводятся так же, как и дисковые рыхлители при помощи троса и ручных лебёдок, установленных на раме машины.

### ЩЕБНЕОЧИСТИТЕЛЬНАЯ МАШИНА ТИПА «КРОТ»

Щебнеочистительная машина типа «Крот» с электроприводом (фиг. 30) предназначена для очистки щебня от механических примесей — пыли, шлака, угольной мелочи и т. п., попадающих на путь с подвижного состава. Очистка щебня при помощи этой машины производится только на междупутье (фиг. 31) или на обочине (фиг. 32) железнодорожного пути.

Машина имеет собственный ход; при работе на междупутье передвигается по специальным рейкам, укрепленным на концах шпал соседних путей; при работе на обочине передвижение осуществляется со стороны пути по рейкам, а с полевой стороны на поддерживающих колёсах 15, катящихся по обочине. Установка поддерживающего колеса возможна как с левой, так и с правой стороны, благодаря чему машина может работать на любой стороне железнодорожного пути. Наибольшая ширина захвата при очистке составляет 1 000 мм при заглублении от 310 до 500 мм.

При работе машины на междупутье удаление отходов (грязи, мусора) осуществляется либо съёмным ленточным транспортером,

либо специальной бадьёй, устанавливаемой на кронштейне шнека; при работе же на обочине удаление отходов за бровку производится при помощи навесного лотка, устанавливаемого также на кронштейне шнека.

Приводы механизмов машины (передвижение, продольный транспортер, шнек, грохот, питающий механизм, поперечный транспортер) приводятся в действие от индивидуальных электрических моторов. Питание ма-

шины электроэнергией осуществляется от электростанции ЖЭС-65, которая обеспечивает одновременную работу трёх щебнеочистителей.

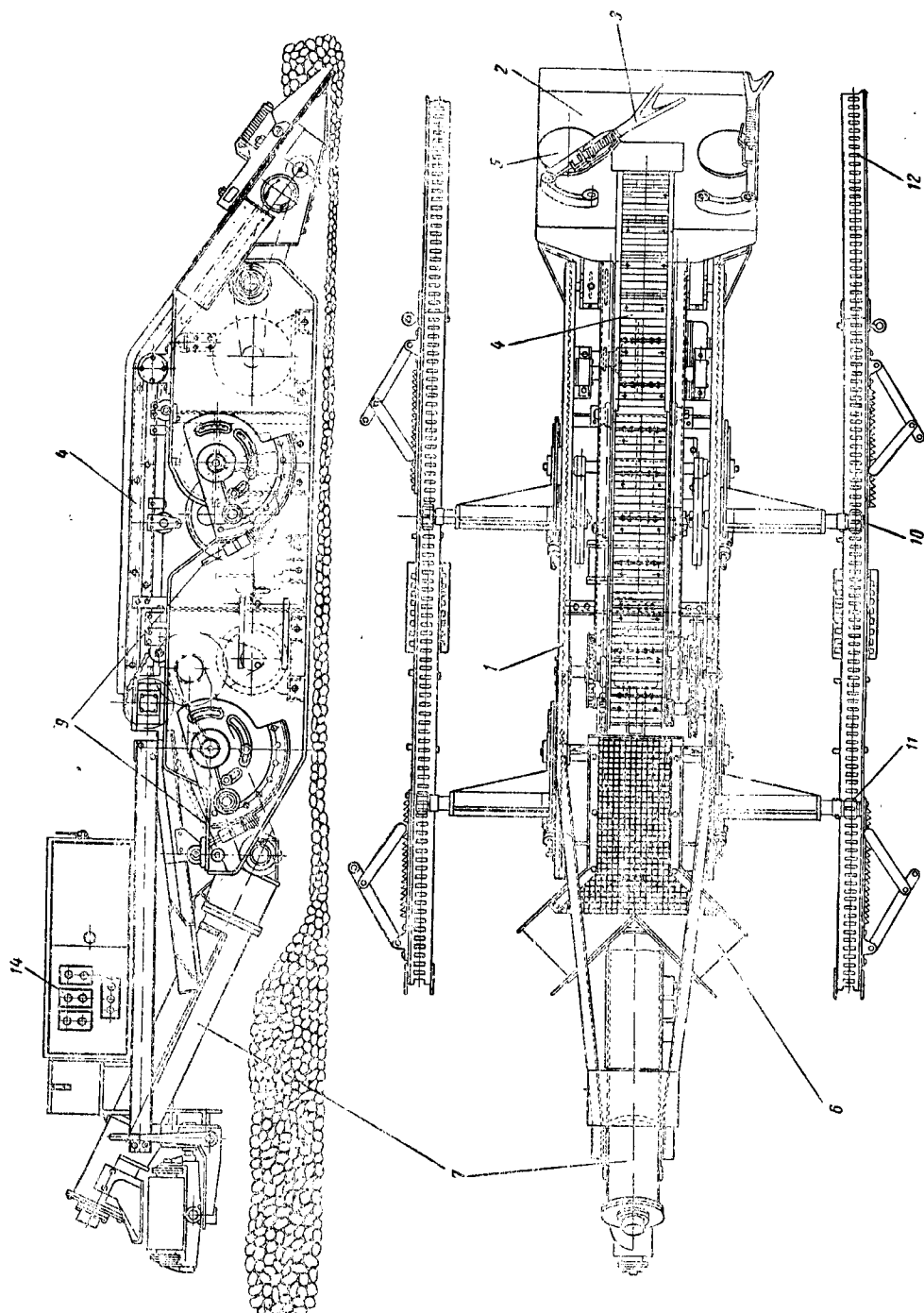
Рама 1 машины (фиг. 30) состоит из двух сварных щёк (двутаврового сечения), скреплённых между собой поперечными балками — связями и диафрагмами. В носовой части щёки скрепляются с литым корпусом механизма захватов (питателя), а в хвостовой — с корпусом шнека. На вертикальных листах щёк имеются привалочные плоскости для установки кронштейнов и гнезда для установки валов. Механизм захватов (питатель) заключён в литой корпус 2, состоящий из двух половин и скреплённый болтами. По двум сторонам корпуса расположены захватные лапы 3, при помощи которых щебень перемещается на продольный транспортер 4. Захватные лапы приводятся в движение вращающимися дисками 5 механизма питателя через цепные и червячную передачи от отдельного электромотора мощностью  $N=9,1 \text{ кВт}$ .

Продольный транспортер имеет ленту с металлическими скребками и укреплен на раме машины.

Щебень поступает по продольному транспортеру на качающийся грохот 6, который представляет собой наклонный жолоб с металлической сеткой и сборником для отходов. Очищенный щебень (прогрохоченный) по двум каналам жолоба грохота высыпается обратно на путь.

Отходы щебня из сборника грохота поступают через приёмное окно в шнек 7, а из шнека на поперечный ленточный транспортер 8 (фиг. 31) или в специальную бадью и далее выгружаются за бровку полотна.

Продольный транспортер, грохот и шнек приводятся в действие от одного электромотора мощностью  $N=4,2 \text{ кВт}$ .

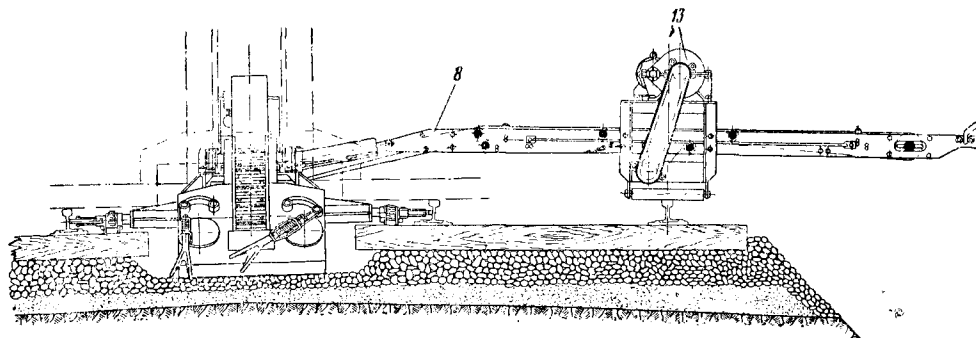


Фиг. 30. Щебнеочистительная машина типа «Крот»

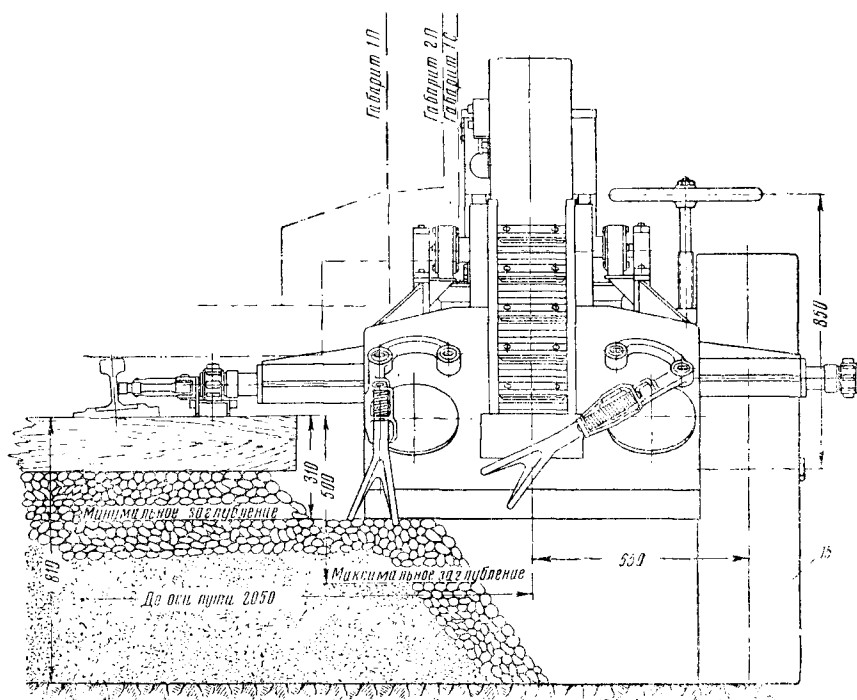
Поперечный транспортёр 8 (фиг. 31) — съёмный ленточный, с деревянной рамой; устанавливается на машине при работе её на междупутье.

Для пропуска поезда поперечный транспортёр снимают с рельсового пути и устанавливают на междупутье без разъединения с ма-

Щебнеочиститель имеет две ходовые оси, из которых передняя ось 10 — ведущая, приводная, а задняя — поддерживающая 11. Обе оси разрезные и по концам имеют специальные звёздочки, посредством которых машина при работе без проскальзывания (боксования) передвигается по рейкам 12.



Фиг. 31. Рабочее положение щебнеочистительной машины на междупутье.



Фиг. 32. Рабочее положение щебнеочистительной машины на обочине

шиной. На транспортёре имеются ведущий, натяжной и обводной барабаны, винтовое натяжное устройство, поддерживающие и направляющие ролики-ленты, приводная станция с отдельным электромотором 13 мощностью  $N=1$  квт.

Подъём и опускание машины при изменении заглобления производятся червячным механизмом 9, связанным с ходовыми осями.

Механизм передвижения состоит из электромотора мощностью 2 квт и червячного редуктора.

По габаритам машина вписывается между двумя габаритами «1-С» соседних путей при заглоблении на 400 мм, считая от верхней постели шпал.

Техническую характеристику машины см. в табл. 19.



Таблица 19

Техническая характеристика щебнеочистительной машины

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Производительность машины	м <sup>3</sup> /час	До 30
Наибольшая скорость передвижения в рабочем положении	м/час	До 52
Скорость ленты продольного транспортера	м/сек	1,6
Скорость ленты поперечного транспортера	»	2
Число качаний: грохота	кач/мин.	432
лап питающего механизма	»	58
Число оборотов винта шнека	об/мин.	200
Количество электромоторов (включая поперечный транспортер)	—	4
Пределы рабочего заглубления машины в щебень, считая от верхней постели шпал	—	От 310 до 500 мм
Общая мощность машины	квт	16,3
Вес машины	кг	3 300
Вес машины без съемного оборудования (погрузочный вес)	»	2 200
Количество обслуживающего персонала	чел.	2—3

**Краткая характеристика электромотора**

а) ТАГ-32;  $N = 4,2$  квт;  $n = 1\,500$  об/мин.—для привода продольного транспортера, грохота и шнека;

б) ТАГ;  $N = 2$  квт;  $n = 1\,000$  об/мин.—для привода поперечного механизма передвижения;

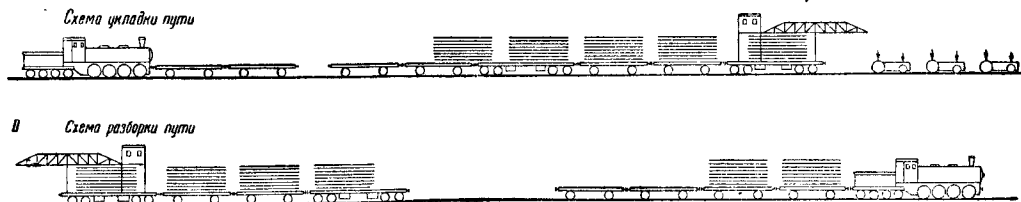
в) ТАГ-21;  $N = 1$  квт;  $n = 1\,500$  об/мин.—для привода транспортера;

г) МА-202-1;  $N = 9,1$  квт;  $n = 1\,000$  об/мин.—для привода механизма захватов (питателя).

Питание—от электростанции ЖЭС-65 (возможно подключение трёх щебнеочистителей на одну указанную электростанцию).

**МАШИНЫ ДЛЯ СМЕНЫ ПУТЕВОЙ РЕШЁТКИ**

Для смены путевой решётки предусматриваются путеукладчики системы лауреата Сталинской премии В. И. Платова или инж. А. Т. Чижова. На работах по капитальному ремонту применяются также рельсоукладчики конструкции Управления реконструкции пути и тележки ЦНИИ с приспособлениями для перевозки рельсовых плетей.



Фиг. 33. Путеукладчик В. И. Платова (схема)

**Звеньевой путеукладчик**

В полный комплект путеукладчика (фиг. 33) входят: два укладочных крана (один из них разбирает старый путь); две моторные платформы;

один погрузочный кран; 45 нормальных платформ, оборудованных съёмными роликами; комплект приспособлений для временного стыкования укладываемых звеньев.

Применение звеньевых путеукладчиков связано с обязательной организацией центральных звенооборочных баз.

**Укладочный кран**

Укладочный кран (фиг. 34) представляет собой четырёхосную самоходную платформу с тремя порталами 2. На переднем и среднем порталах укреплены крановая ферма 1, консольная часть которой выдаётся вперёд вдоль оси пути. Нижние пояса фермы образуют два параллельных пути, по которым могут перемещаться независимо друг от друга две крановые тележки 7.

На платформе крана может помещаться пакет из 10 звеньев.

Для возможности вписывания в габарит подвижного состава порталы крана выполнены опускаемыми.

Над средним и задним порталами крана расположены крановые лебёдки 3 и 4 с электромоторами и верхний пост управления крановыми механизмами 8; нижний пост управления — 9.

Устройство платформы крана аналогично устройству моторной платформы, описанной ниже. Для приведения в действие крановых электромоторов под рамой платформы установлен генератор постоянного тока 6, соединённый клинообразной ремённой передачей с задним двигателем 5.

В процессе работы передний двигатель 5, соединённый цепной передачей с осями передней тележки, служит для передвижения крана.

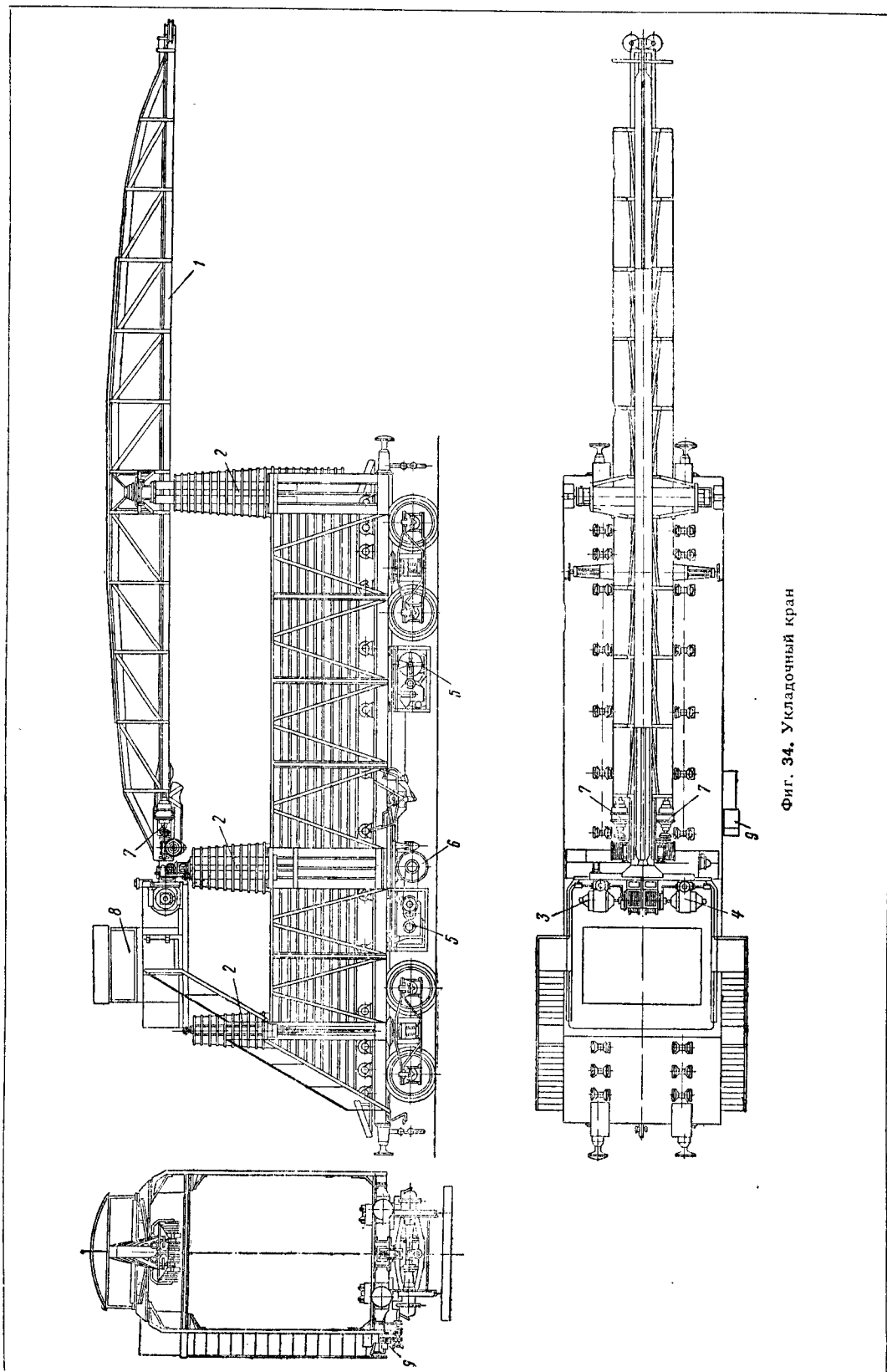
Задний двигатель работает на электрогенератор, но может быть по желанию переключён для передвижения на заднюю тележку.

Укладочный кран предназначен для непосредственной укладки в путь собранных заранее звеньев.

Готовые собранные звенья, погруженные пакетами на платформы, передвигаются по роликам на платформу крана.

Лебёдками крана звенья поочередно поднимаются с пакета, выносятся вперёд и опускаются на земляное полотно.

Опущенное звено соединяется с ранее уложенным, после чего кран вместе с составом платформ передвигается вперёд на уложенное звено. Техническую характеристику крана см. в табл. 20.



Фиг. 34. Укладочный кран

Таблица 20

## Техническая характеристика укладочного крана

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
<b>Основные данные</b>		
Длина общая . . . . .	м	22,680
Длина платформы . . . . .	»	13,668
Наибольшая ширина . . . . .	»	3,250
Расстояние между шкворнями тележек . . . . .	»	9,272
База тележек . . . . .	»	1,800
Минимальный радиус кривых . . . . .	»	150
Число ведущих осей . . . . .	шт.	4
Диаметр колёс . . . . .	м	1,050
Передача на ведущие оси . . . . .	—	Цепная
Конструктивный вес . . . . .	т	35,8
Допускаемая нагрузка . . . . .	»	28,0
<b>Двигатель и передача</b>		
Количество двигателей . . . . .	шт.	2
Двигатель . . . . .	—	ЗИС-5
Число цилиндров . . . . .	—	4-тактный
Наибольшая эффективная мощность при 3400 об/мин. . . . .	л. с.	6
Коробка передач . . . . .	—	73
Количество передач . . . . .	—	Автомобильного типа
Скорость наибольшая . . . . .	км/час	4+задний ход
» наименьшая устойчивая . . . . .	»	~20
Наибольшее тяговое усилие при работе: . . . . .	—	1,5
на 1 моторе . . . . .	т	6,2
на 2 моторах . . . . .	»	12
<b>Крановое оборудование</b>		
Вылет стрел крана: . . . . .	—	—
полный . . . . .	м	9,540
рабочий . . . . .	»	7,653
Количество грузовых тележек . . . . .	шт.	2
Грузоподъёмность каждой тележки . . . . .	т	3,5
Скорость подъёма груза . . . . .	м/сек	0,213
» передвижения тележек . . . . .	»	0,75
<b>Электрооборудование</b>		
Мощность электрогенератора . . . . .	квт	33
Напряжение генератора ПН-290 . . . . .	в	230
Электромотор грузовой лебёдки . . . . .	—	КПД-55/1003
Мощность электромотора . . . . .	квт	6
Количество электромоторов . . . . .	—	2
Электромотор тяговой лебёдки . . . . .	—	КПД-22/1002
Мощность электромотора . . . . .	квт	3
Количество электромоторов . . . . .	—	2
<b>Производственные показатели</b>		
Обслуживающий персонал: механик-водитель . . . . .	чел.	1
старший кранооператор . . . . .	»	1
младший кранооператор . . . . .	»	1
При выполнении укладочных работ: . . . . .	—	—
прикреплённые рабочие . . . . .	»	8
расход горючего на 1 км . . . . .	кг	32
производительность . . . . .	км/час	0,5

## Моторная платформа

Моторная платформа представляет собой нормальную четырёхосную платформу, установленную на двух двухосных поясных тележках.

Под рамой платформы смонтировано два автомобильных двигателя ЗИС-5, каждый из которых приводит в движение оба ската ближайшей тележки.

Передача движения от двигателей на оси осуществляется посредством реверсивного редуктора и цепей Галля.

На полу платформы смонтировано роликовое оборудование, предназначенное для транспортирования и передвижки пакетов звеньев.

Моторная платформа предназначена для выполнения маневровых работ с материальным составом, находящимся в головной укладочной колонне.

При помощи моторной платформы выполняются работы по перетяжке пакетов с материальных составов на состав при укладочном кране.

Так как всё силовое оборудование моторной платформы расположено под полом, то через платформу могут свободно перетягиваться.

Таблица 21

## Техническая характеристика моторной платформы

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
<b>Основные данные</b>		
Длина платформы с буферами . . . . .	мм	14 220
Ширина платформы . . . . .	»	3 100
Конструктивный вес . . . . .	кг	22 000
Допускаемая нагрузка . . . . .	»	28 000
База (расстояние между шкворнями тележек) . . . . .	мм	9 270
Число ведущих осей . . . . .	шт.	4
База тележек . . . . .	мм	1 800
Диаметр колёс . . . . .	»	1 050
Наименьший радиус кривых . . . . .	м	150
Передача на ведущие оси . . . . .	—	Цепная
<b>Двигатели</b>		
Количество двигателей . . . . .	—	2
Двигатель ЗИС-5 4-тактный . . . . .	—	—
Диаметр цилиндра . . . . .	мм	101,6
Ход поршня . . . . .	»	142
Число цилиндров . . . . .	—	6
Наибольшее число оборотов . . . . .	об/мин.	2 800
Наибольшая эффективная мощность при 2 400 об/мин. . . . .	л. с.	73
<b>Передача</b>		
Реверсивный редуктор с цилиндрическими шестернями — передаточное число . . . . .	—	5,1:1
Цепная передача цепью Галля — передаточное число . . . . .	—	3,06:1
Скорость наибольшая . . . . .	км/час	~30
<b>Производственные показатели</b>		
Обслуживающий персонал: механик-водитель . . . . .	чел.	1
прикреплённые рабочие для передвижки пакетов . . . . .	»	2
Расход горючего на 1 км укладки пути . . . . .	кг	24
Передвигаемый состав на 8 пакетов общим весом до . . . . .	т	350

ваться пакеты звеньев, благодаря чему может осуществляться непрерывное питание крана звеньями.

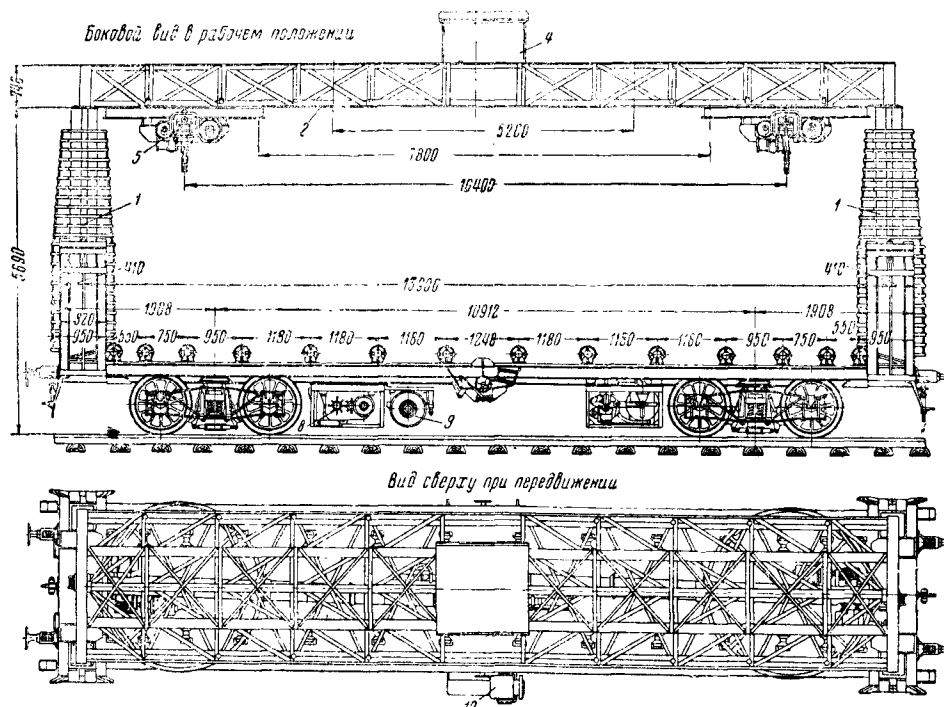
Моторная платформа может быть применена для выполнения всевозможных маневровых работ на звеносборочной базе.

Техническую характеристику моторной платформы см. в табл. 21.

### Погрузочный кран

Погрузочный кран (фиг. 35) представляет собой четырёхосную самоходную платформу, имеющую двигатель 8 и генератор 9.

Над буферными брусками платформы смонтированы два портала 1, на которых укреплена ферма 2 трапецеидального сечения.



Фиг. 35. Погрузочный кран

Таблица 22

Техническая характеристика погрузочного крана

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
<b>Основные данные</b>			<b>Наибольшее тяговое усилие при работе:</b>		
Общая длина . . . . .	мм	15 810	на одном двигателе . . . . .	кг	6 200
Наибольшая ширина . . . . .	»	3 250	на двух двигателях . . . . .	»	12 000
База жесткая (расстояние между шкворнями тележек) . . . . .	»	10 912	<b>Крановое оборудование</b>		
База тележек . . . . .	»	1 800	Количество грузовых стрел . . . . .	шт.	2
Наименьший радиус кривых . . . . .	м	150	Количество грузоподъемных тележек . . . . .	»	2
Число ведущих осей . . . . .	—	4	Грузоподъемность каждой тележки . . . . .	кг	3 500
Диаметр колёс . . . . .	мм	1 050	Скорость подъема груза . . . . .	м/сек	0,213
Передача на ведущие оси . . . . .	—	Цепная	Скорость передвижения тележки . . . . .	»	0,25
Конструктивный вес . . . . .	кг	40 000	Рабочий вылет крановых стрел . . . . .	мм	5 000
Допускаемая нагрузка . . . . .	»	28 000	<b>Электрооборудование</b>		
<b>Двигатель и передача</b>			Электродвигатель . . . . .	—	ПН-290
Количество двигателей . . . . .	—	2	Мощность генератора . . . . .	квт	33
Двигатель . . . . .	—	ЗИС-5 4-тактный	Род тока . . . . .	—	Постоянный
Число цилиндров . . . . .	шт.	6	Напряжение . . . . .	в	230
Наибольшая эффективная мощность при 2 400 об/мин . . . . .	л. с.	73	Электромотор грузовой лебедки: . . . . .	—	КПД-55/1003
<b>Реверсивный редуктор с цилиндрическими шестернями</b>			мощность электромотора . . . . .	квт	6
Передачное число шестерён . . . . .	—	5,1:1	количество . . . . .	шт.	2
Цепная передача цепью Галля с шагом . . . . .	мм	50,8	Электромотор тяговой лебедки: . . . . .	—	КПД-22/1002
Передачное число . . . . .	—	4,14:1	мощность . . . . .	квт	3
Скорость наибольшая . . . . .	км/час	22,6	количество . . . . .	шт.	2

К ферме снизу прикреплены две крановые балки, которые могут быть установлены и закреплены в одном из трёх положений.

В транспортном положении балки устанавливаются вдоль оси платформы и находятся под фермой.

В рабочем положении балки устанавливаются перпендикулярно оси пути, повернутыми на ту или другую сторону.

Каждая крановая балка оборудована грузоподъемной тележкой 5, грузовой и тяговой лебёдками с электромоторами. Вверху, посредине крановой фермы расположен пост управления крановыми механизмами 4, внизу — нижний пост управления — 10.

Стойки порталов выполнены выдвигными с тем, чтобы в транспортном положении кран вписывался в габарит, а в рабочем положении позволял производить погрузку на платформы крана пакета из 10 звеньев.

Основным назначением погрузочного крана является погрузка собранных на базе звеньев, расположенных с двух сторон каждого сборочного пути.

Погрузка звеньев производится на платформу крана пакетами по 9—10 звеньев в каждом.

Погруженный на кран пакет передвигается по роликовому транспортёру на специально оборудованные платформы материального состава.

Техническую характеристику погрузочного крана см. в табл. 22

### ПЛЕТЬЕВОЙ УКЛАДЧИК

Смена путевой решётки при помощи плетёвого путеукладчика конструкции инж. А. Т. Чижова предусматривает выкатку и накатку рельсовых плетей с пришитыми шпалами на особых тележках-направителях (фиг. 36) при помощи паровоза.

Работы разбиваются на четыре этапа (фиг. 37).

1. На перегон доставляются уголкового пути, тележки-направители, путеподъёмники. Оборудование размещается на обочине. Уголкового пути находится у концов шпал.

2. Путь, подлежащий замене, после дозирки и подъёма балластёром на щебёночный балласт поднимается путеподъёмниками, под поднятую путевую решётку подводится уголкового пути и на него ставятся тележки-направители. Путь опускается на тележки-направители. В начале и конце устанавливается отвод уголкового пути.

3. Подвешенная на тележки-направители плеть вытягивается паровозом на станцию А, а на освобождённое место накатывается со станции В плеть из новых материалов.

4. Плеть из новых материалов при помощи путеподъёмников опускается на балласт. Тележки-направители и уголкового пути вынимаются из-под плети на обочину.

Уборка материалов с перегона организуется следующим образом: у концов шпал отрезка пути, назначенного к вывозу, располагается временный уголкового пути, состоящий из соединяемых накладками звеньев уголков длиной 8—10 м. Уголкового пути на одном конце привариваются снизу,

а на другом имеют четыре отверстия для четырёх болтов диаметром 12 мм.

Весь фронт работ поднимаемой плети длиной 500 м разбивают на четыре равных участка по 125 м.

Когда весь участок поднят, под плеть при помощи специальных крючков, изготовляемых из круглого железа диаметром 12 мм, подводится уголкового пути. На установленный по шаблону уголкового пути ставят тележки-направители, и плеть опускается на них, опираясь на поворотную рамку нижней постелью шпал. После поднятия первого участка плети бригада рабочих переходит на следующий участок для продолжения работы.

В конце плети устанавливается отвод уголкового пути, скрепляемый с концами рельсов. Его назначение — способствовать плавному переходу плети с уголкового на рельсовый путь.

Во время подъёма плети на направители в ней устраивают так называемые свободные стыки для возможности прохода плети по кривым участкам пути. Это достигается тем, что в свободном стыке с одной стороны вынимают три болта, а остальные три болта на другой стороне накладок отвинчивают на две-три нити для возможности перемещения концов рельсов и накладок. Свободные стыки при входе плети в кривую увеличивают или уменьшают зазор между концами рельсов, и таким образом регулируется длина рельсовых нитей.

Расположение свободных стыков принимают по расчёту.

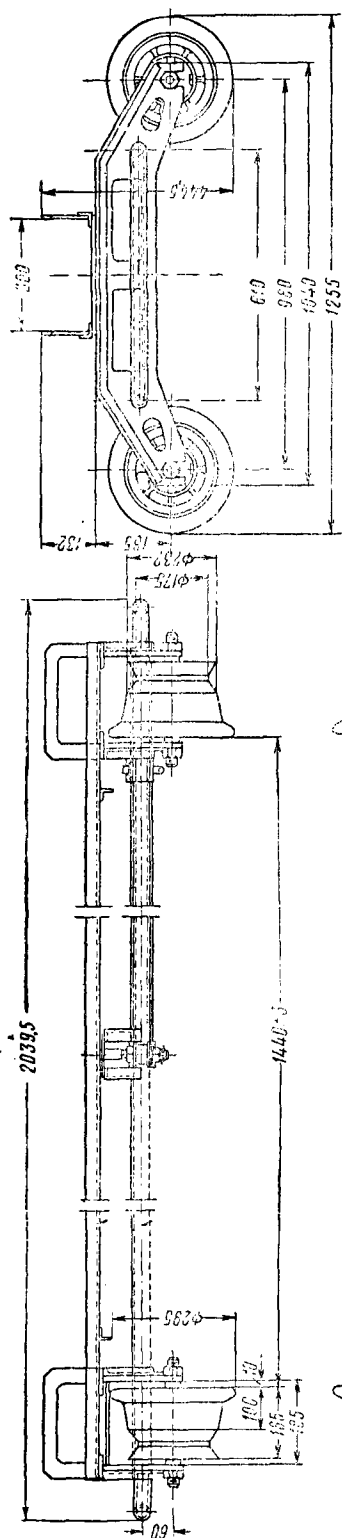
После установки отвода уголкового пути в плети укрепляют упорный треугольник, которым плеть сцепляется с крюком балластёра; поднятую плеть отвозят паровозом на базу. После выкатки плети рабочие приступают к укладке новой путевой решётки.

Техническую характеристику плетёвого путеукладчика см. в табл. 23.

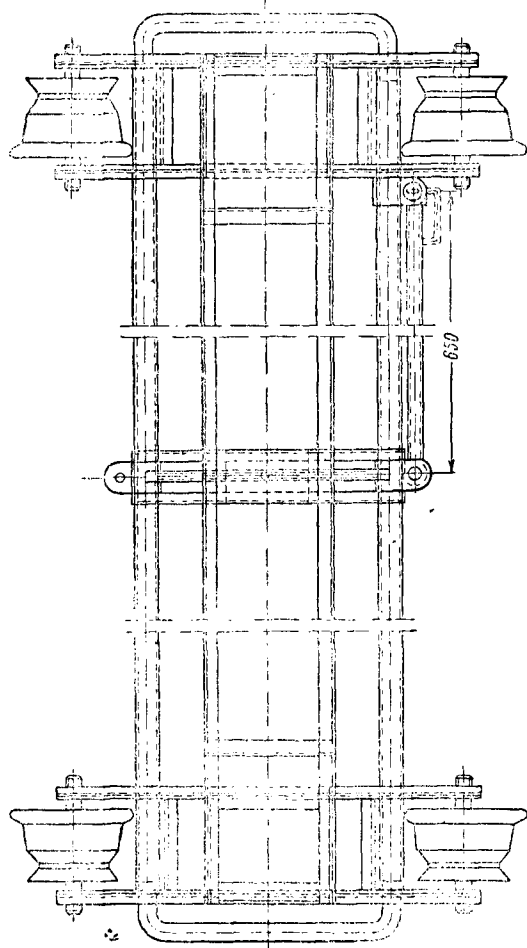
Таблица 23

Техническая характеристика плетёвого путеукладчика

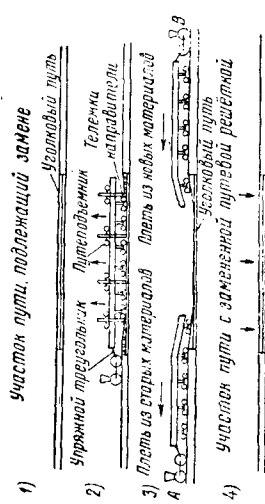
Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Общая длина плети . . . . .	м	500
Число тележек-направителей с поворотной рамкой	шт.	80
Длина отрезка пути, обслуживаемого путеподъёмниками . . . . .	м	125
Число путеподъёмников (по 2 шт. на каждое звено 12,5 м) . . . . .	шт.	21
Высота подъёма плети . . . . .	см	30—40
Сечение уголкового пути . . . . .	мм	90×90×60
Расстояние между уголковыми путями . . . . .	»	1 713
Скорость доставки тележек-направителей паровозом . . . . .	км/час	12—15
Скорость перемещения плети по уголкового пути . . . . .	»	5
Скорость перемещения плети по перегону . . . . .	»	До 10



Фиг. 36. Тележка-направитель системы А. Т. Чижова



Фиг. 37. Схема производства работ путеукладчика А. Т. Чижова



## РЕЛЬСОУКЛАДОЧНЫЙ КРАН

Рельсоукладчик конструкции Управления реконструкции пути (фиг. 38) предназначен для укладки рельсов в путь на предварительно разложенные шпалы. Характерной особенностью этого рельсоукладочного крана является то, что он производит одновременную укладку двух рельсов.

Рельсоукладочный кран выполняет следующие работы:

а) укладку рельсов (парами) всех типов длиной до 12,5 м;

б) погрузку рельсов на себя:

- 1) с полувагона или платформы с торца;
- 2) с междупутья или с обочины;
- 3) с полувагона или платформы, расположенных на соседнем пути.

Помимо укладки рельсов в путь, рельсоукладчик может производить погрузку рельсов на себя при разборке (расшивке) рельсовых нитей.

Рельсоукладчик перемещается мотовозом или паровозом.

Рельсоукладчик построен на базе четырёхосной платформы 1, грузоподъёмностью 60 т (см. табл. 24).

По углам платформы закреплены четыре колонны из швеллеров № 30, которые сверху замыкаются, образуя два портала 2. На этих порталах смонтированы главная несущая балка 3 и решётчатая консольная (неповоротная) стрела 4, нижние пояса которой являются подкрановым путём для крановой тележки 5.

На главной балке и к заднему portalу подвешена будка управления 6, внутри которой установлены: электростанция 9, компрессорная установка 10, кабина управления 11, сигнализация и т. д.

Рядом с будкой управления на главной балке подвешена поворотная стрела 7, которая в случае расположения вдоль неповоротной стрелы 4 является её продолжением; а при повороте её на 90° (по отношению к главной балке) служит для перемещения по ней крановой тележки при поперечной погрузке.

Поворотная стрела подвешена при помощи опорных роликов и шкворня на поворотном круге 8, который приварен к главной балке.

Крановая тележка имеет индивидуальные электрические приводы как для подъёма груза, так и для передвижения.

#### Тележки ЦНИИ с приспособлениями для подвески рельсовых плетей

Тележки предназначены для работ по капитальному ремонту пути, преимущественно при длине рельсов 25,0 м.

Для укладки рельсов на перегоне предусматривается поезд в составе паровоза, балластёра, платформы со скреплениями, спаренных тележек ЦНИИ 1 (фиг. 39 и 40) с подвешенными рельсовыми плетями 2 и необходимым запасом шпал 3.

Тележки прицепляются к паровозу специальным приспособлением 4.

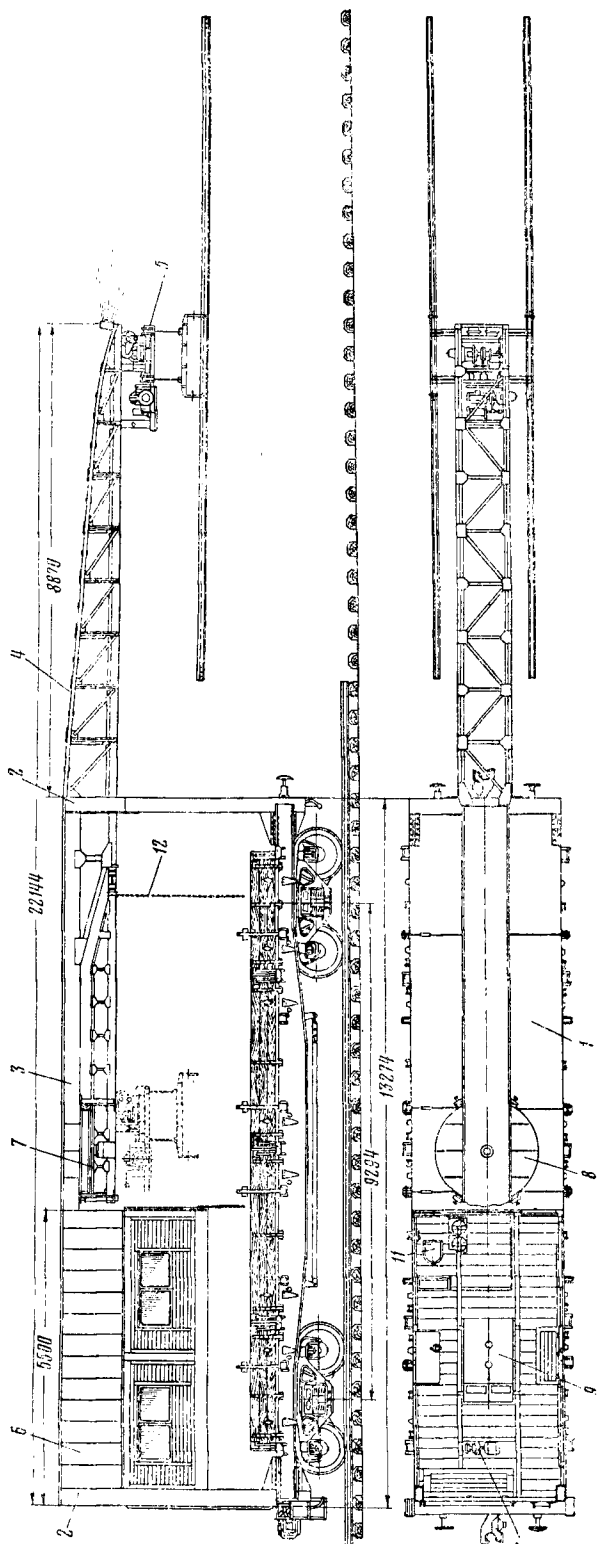
На перегоне этот поезд может производить подъёмку пути на балласт посредством балластёра (дозировка балласта делается раньше);

Таблица 24

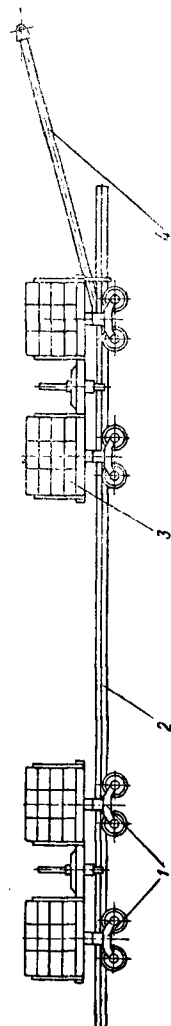
## Техническая характеристика рельсоукладчика

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Габариты:		
наибольшая длина . . .	мм	22 144
» ширина . . .	»	3 172
высота . . . . .	»	5 255
Вылет неповоротной стрелы . . .	»	8 870
Вылет поворотной стрелы . . .	»	4 930
Угол поворота поворотной стрелы . . . . .	град.	180
Грузоподъёмность крана . . .	кг	1 300
Крановая тележка:		
скорость передвижения . . .	м/сек	0,5
скорость подъёма . . .	»	0,14
мощность электромотора для подъёма при $n=1\ 000$ об/мин. . . . .	квт	3,0
мощность электромотора для передвижения . . .	»	3,0
Тормоза на подъём и передвижение . . . . .	—	Электромагнитные 1 000
Вес тележки . . . . .	кг	—
Силовая установка: электростанция . . . . .		Тип ЖЭС-30
Мощность электростанции . . .	квт	30
Напряжение тока . . . . .	в	230/400
Двигатель марки . . . . .	—	1 МА
Генератор . . . . .	—	СГС <sup>10</sup> /4
Компрессорная установка: компрессор . . . . .	—	Троллейбусный
производительность . . .	л/мин	105
число цилиндров . . . . .	шт.	2
диаметр цилиндра . . . . .	мм	43
ход поршня . . . . .	»	22
рабочее давление . . . . .	кг/см <sup>2</sup>	5—6,5
число оборотов . . . . .	об/мин.	1 450
Мощность электромотора компрессора . . . . .	квт	2,2
Наибольший запас рельсов на платформе рельсоукладчика . . . . .	т	50
Вес машины . . . . .	»	32,7
Вес машины в гружёном состоянии наибольший . . .	»	82,7
Торможение машины для остановок во время работы . . . . .	—	Пневматическим тормозом
Ёмкость воздушных резервуаров . . . . .	л	615
Платформа рельсоукладчика:		
4-осная подъёмной силой . . . . .	т	60
база платформы . . . . .	мм	9 294
база тележки . . . . .	»	1 800
высота пола над головкой рельса . . . . .	»	1 280
Скорости машины:		
рабочая . . . . .	км/час	От 3 до 5
транспортная . . . . .	»	До 30
при манёврах . . . . .	»	До 15
Габарит . . . . .	—	«1-В»
Количество обслуживающего персонала . . . . .	чел.	2

эта работа выполняется с остановками для опускания на путь рельсовых нитей и для разгрузки шпал. Разгружаемые рельсовые нити укладывают между рельсами на деревянные коротыши, уложенные на те шпалы, которые не подлежат смене, по 2 шт. на звено. Такой способ разгрузки рельсовых плетей допускает после снятия старых рельсов производство смены, перегонки и добавления шпал. Снятые старые рельсовые нити увозят на этих же тележках. Техническую характеристику тележки ЦНИИ см. в табл. 25.



Фиг. 38. Рельсоукладчик (боковой вид и план)



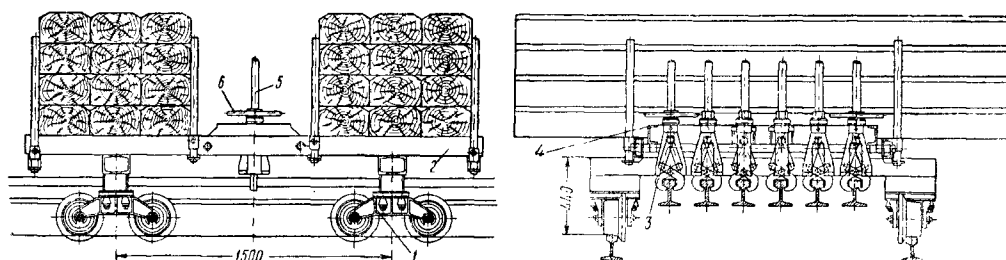
Фиг. 39. Схема расположения тележек ЦНИИ, рельсов и шпал



Техническая характеристика тележки ЦНИИ

Т а б л и ц а 25

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Вес спаренной тележки . . . . .	кг	580	Число рельсовых нитей . . . . .	шт.	6
Нагрузка на каждую тележку . . . . .	»	4 000	Подъёмная сила поезда, составленного из тележек ЦНИИ . . . . .	т	240
Скорость перемещения тележек с рельсовыми плетями и шпалами . . . . .	км/час	15	База спаренной тележки . . . . .	м	1,5
Возможная длина рельсовых плетей . . . . .	м	250			



Фиг. 40. Тележки ЦНИИ: 1—тележка; 2—основная рама; 3—клеммы; 4—рама для клемм; 5—подъемный винт клемм; 6—маховичок

### ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Передвижные электростанции предназначены для питания энергией механизмов, приводимых в действие электродвигателем (электроинструментов). Передвижные электростанции используются также для освещения места работ.

Электростанции, по сравнению с компрессорными установками, имеют следующие преимущества:

а) портативны и не требуют много места для установки их на междупутье или на обочине;

б) экономичны благодаря более высокому к. п. д.;

в) возможно их использование для освещения в ночное время одновременно с работой;

г) хорошо изолированный кабель не допускает утечки тока и может служить продолжительное время независимо от погоды, тогда как воздушные шланги легко ломаются на морозе.

Электростанция состоит из следующих частей: генератора постоянного или переменного тока с возбудителем тока; двигателя внутреннего сгорания, приводящего в действие генератор посредством муфты сцепления; распределительного устройства и питательной сети.

Для нормальной эксплуатации электростанции при ней необходимо иметь комплект запасных частей, инструмента и материалов. Количество их определяется в зависимости от мощности электростанции.\*

К передвижным электростанциям относятся электростанции, выпускаемые заводом «Ревтруд» типов ЖЭС (железнодорожная электростанция): ЖЭС-2Б, ЖЭС-2С, ЖЭС-3,5, ЖЭС-4, ЖЭС-4К, ЖЭС-9А, ЖЭС-9К, ЖЭС-30.

К самоходным электростанциям относятся электростанции Калужского завода ЦУМЗ мощностью 23 кВт с бензиновым двигателем на шасси ЗИС-5 и с газогенераторным двигателем на шасси грузового автомобиля ЗИС-13 и ЗИС-21.

К стационарно-передвижным электростанциям относятся электростанции ЖЭС-1 мощностью 19 кВт с двигателем СТЗ, ЖЭС-30 мощностью 24 кВт с двигателем 1МА, электростанции завода ХЭТЗ с генератором ТГШ мощностью 45 кВт и тракторным двигателем ЧТЗ и ЖЭС-65 с двигателем КМД-46. Применяются они в путевых ремонтных и рельсо-ремонтных поездах, карьерном хозяйстве и летучках.

Электростанция ЖЭС-2Б Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 41) представляет собой смонтированный на общей раме 4 агрегат из двигателя Л-3/2 1 и генератора 3 переменного тока СГД-2, соединённых между собой полужёсткой муфтой 2 через редуктор. Для защиты от попадания атмосферных осадков сверху станция закрыта металлической крышей. Под крышей установлены распределительный щит 7 с реостатом 8, вольтметром 9 и рубильником 10, бак для горючего 5 и радиатор 6. Обслуживает ЖЭС-2Б один человек. Для перемещения необходимо 4 человека. ЖЭС-2Б рассчитана на работу одновременно четырёх шпалоподбоек вибрационного типа или одного рельсорезного станка, или одного шурупного-гаечного ключа; может быть также использована для освещения места путевых работ.

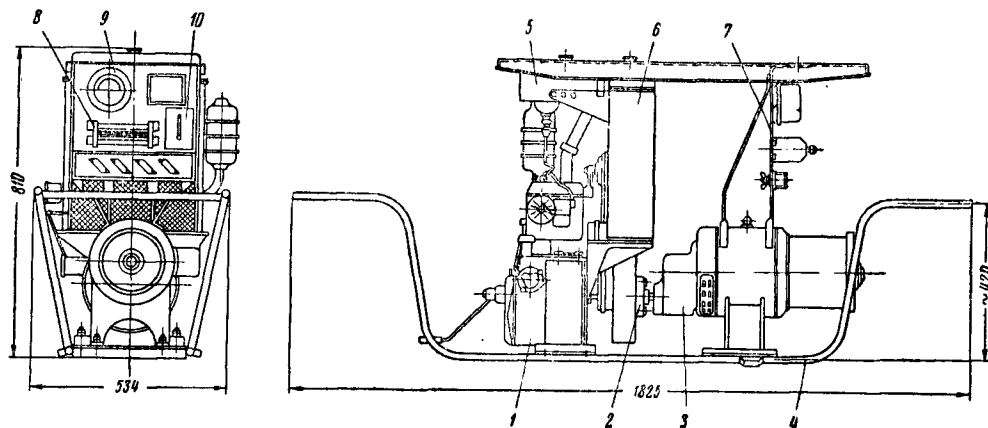
Недостатком ЖЭС-2Б является её большой вес (около 200 кг).

Электростанция ЖЭС-2С Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 42) отличается от ЖЭС-2Б тем, что здесь применён генератор типа СГ-2С

с возбуждением от селеновых выпрямителей по системе С. Б. Юдицкого. Селеновый выпрямитель состоит из ряда металлических пластинок, покрытых с одной стороны слоем селена, поверх которого нанесён тонкий слой специального сплава, к которому прижимается

ЖЭС-2С, по сравнению с ЖЭС-2Б, обладает большей устойчивостью напряжения при нагрузке. Особенно это важно при включении электроинструментов.

ЖЭС-2С снабжена роликом для перемещения по рельсу. Обслуживает её один человек;



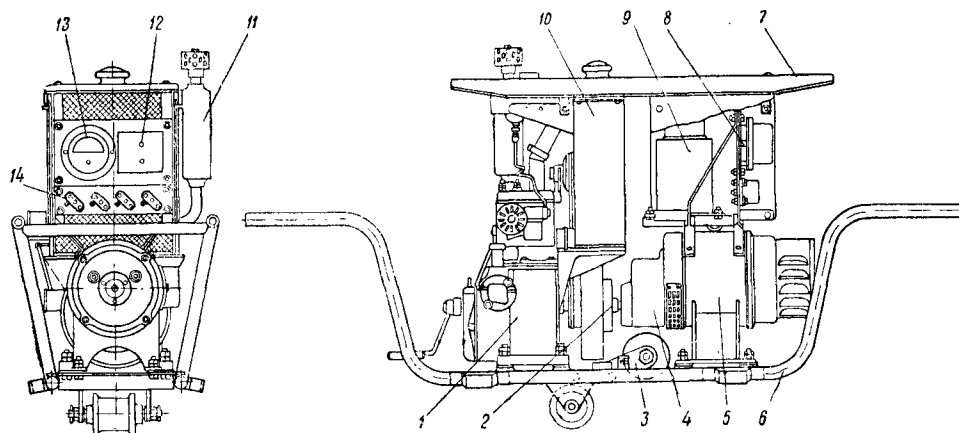
Фиг. 41. Электростанция ЖЭС-2Б

пружинная контактная шайба из фосфористой бронзы. Питание селеновых выпрямителей происходит от обмотки статора переменным током, который выпрямляется ими в постоянный ток для питания катушек возбуждения на роторе генератора. Для автоматического поддержания постоянства напряжения генератора при изменении его нагрузки в схему

для перемещения нужно два человека. ЖЭС-2С обеспечивает энергией то же количество электроинструментов, как и ЖЭС-2Б.

Недостатком ЖЭС-2С является её большой вес (210 кг).

Электростанцию ЖЭС-4А Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 43) используют преимущественно на работах по подбивке шпал.



Фиг. 42. Электростанция ЖЭС-2С: 1—двигатель; 2—муфта сцепления; 3—ролик; 4—редуктор; 5—генератор; 6—рама; 7—крыша; 8—распределительный щит; 9—трансформатор-стабилизатор; 10—радиатор; 11—глушитель; 12—предохранители; 13—вольтметр; 14—розетки

между обмоткой статора и селеновым выпрямителем включён специальный трансформатор-стабилизатор, который увеличивает ток возбуждения ротора при повышении нагрузки генератора.

Селеновые выпрямители вмонтированы в передний щит генератора и охлаждаются воздухом, засасываемым вентилятором генератора.

Трансформатор-стабилизатор помещён под крышей станции.

К ЖЭС-4А может быть подключено одновременно 8 шпалоподбоек вибрационного типа, один рельсорезный станок и один сверлильный станок, два шурупно-гаечных ключа, одна цепная электропила.

ЖЭС-4А представляет собой смонтированный на общей раме агрегат из двигателя Л-6/3 и генератора СГД-4, соединённых упругой муфтой. Рама имеет два продольно расположенных ролика для перемещения по рельсу и два попарно расположенных

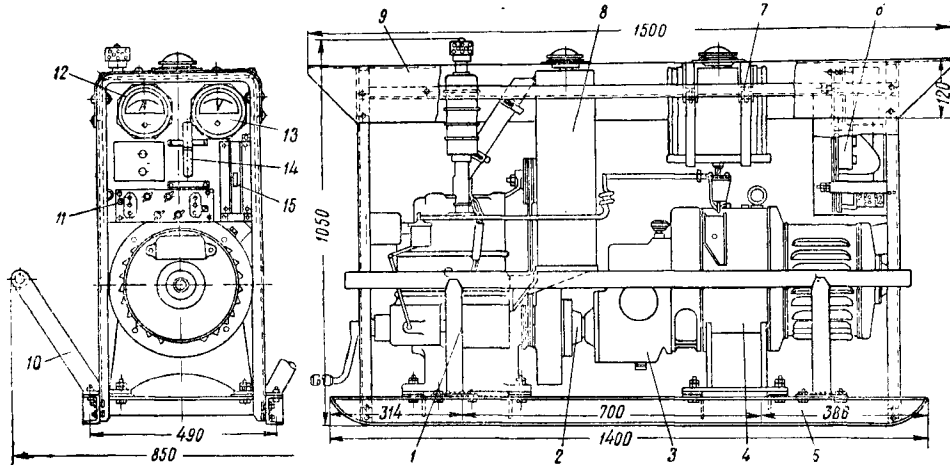
ролика для снятия с пути и постановки её на обочину.

Распределительный щит установлен на раме и имеет амперметр, вольтметр, трёхполюсный рубильник и другую арматуру. На щитке расположен также шунтовой реостат для регулировки напряжения возбуждения.

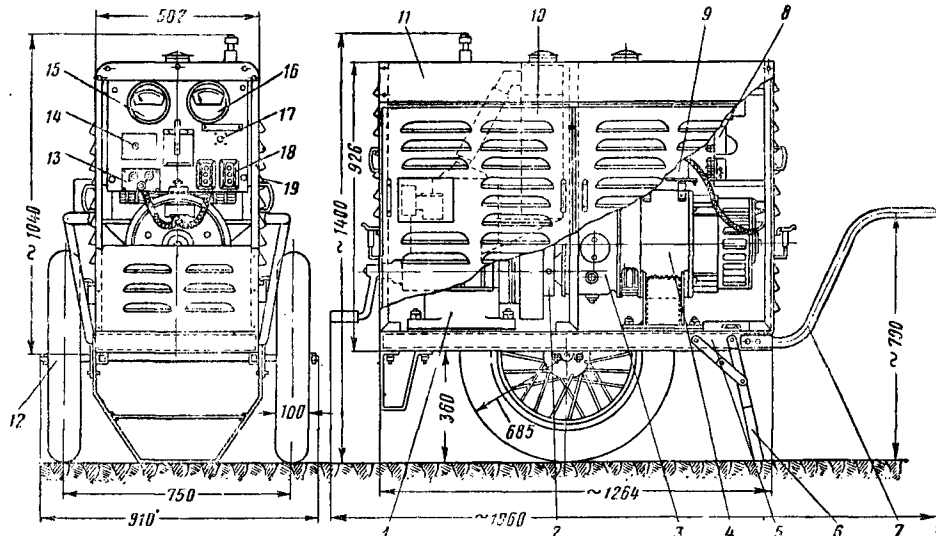
менён трансформатор-стабилизатор ТСТ-15, включаемый в схему между обмоткой статора и селеновыми выпрямителями.

ЖЭС-4К обладает, по сравнению с ЖЭС-4А, большей устойчивостью напряжения при нагрузке генератора.

Электростанция ЖЭС-9А Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 45) по своему устрой-



Фиг. 43. Электростанция ЖЭС-4А: 1—двигатель; 2—муфта сцепления; 3—редуктор; 4—генератор; 5—рама; 6—распределительный щит; 7—топливный бак; 8—радиатор; 9—крыша; 10—поручни; 11—розетки; 12—амперметр; 13—вольтметр; 14—рубильник; 15—реостат



Фиг. 44. Электростанция ЖЭС-4К: 1—двигатель; 2—муфта сцепления; 3—редуктор; 4—генератор; 5—рама; 6—откидная стойка; 7—рукоятки; 8—распределительный щит; 9—трансформатор-стабилизатор; 10—радиатор; 11—крыша; 12—колесо; 13—клеммы; 14—предохранители; 15—амперметр; 16—вольтметр; 17—пусковая кнопка; 18—розетки; 19—съемные щитки

Расположенный на верху рамы бензобак рассчитан на 5 часов непрерывной работы.

Электростанция ЖЭС-4К (фиг. 44) Тамбовского завода «Ревтруд» по своему устройству аналогична ЖЭС-4, только вместо генератора СГД-4 применён генератор СГ-4С с возбуждением от селеновых выпрямителей. Для перемещения служат колёса.

Для поддержания постоянства напряжения генератора при изменении нагрузки при-

ступу аналогична ЖЭС-4. Двигатель Л-12/4 и генератор СГД-9 соединены полужёсткой муфтой. Может быть подключено одновременно 12 шпалоподбоек вибрационного типа. Для продольного перемещения по рельсам на концах фундаментной рамы расположены два ролика.

Для поперечного перемещения и снятия её с пути по доске или шпале служат поперечные катки.

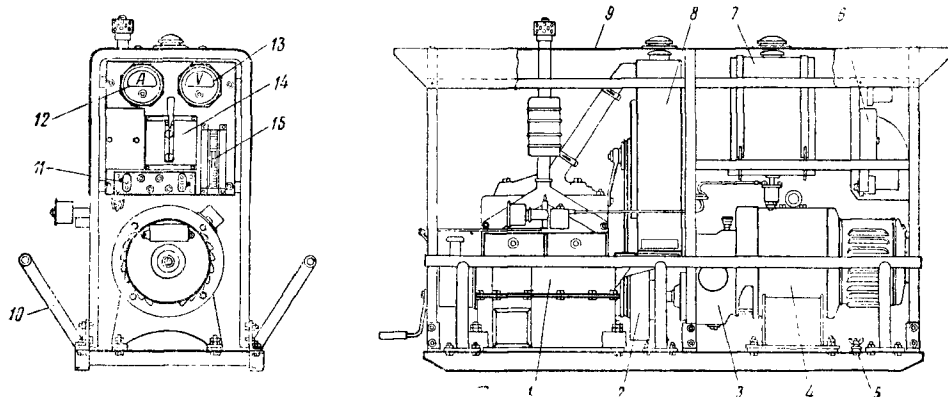
При перевозке электростанцию можно установить на прицепе к автомобилю или дрезине, путевом вагончике, грузовом автомобиле или смонтировать на передвижной тележке или платформе.

Первые экземпляры электростанции именовались ЖЭС-10 и выпускались на одно напряжение — 133 или 230 в.

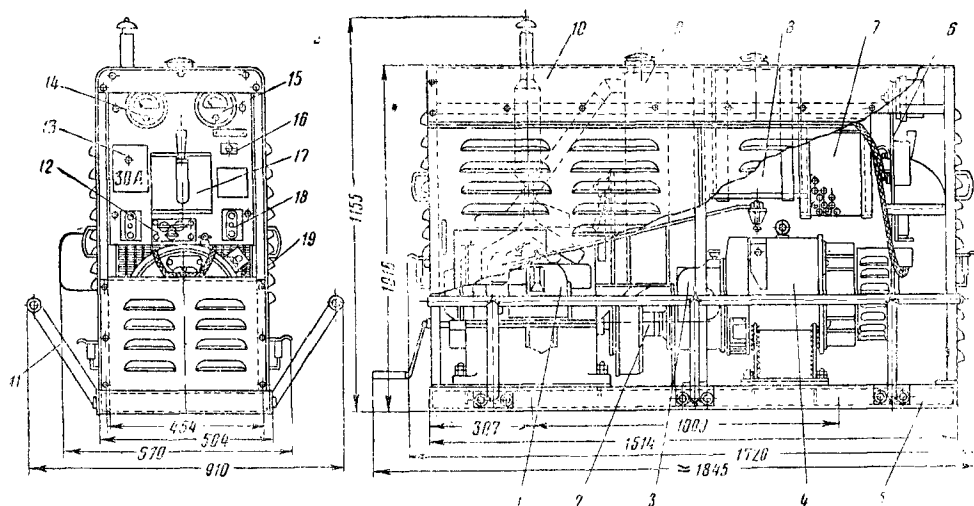
Электростанция ЖЭС-9А может быть использована для приведения в действие раз-

ключить 500 лампочек по 60 *вт*. ЖЭС-30 состоит из двигателя 1 МА ХТЗ, трёхфазного синхронного генератора СГ-30 и возбuditеля к нему ВСГ, а также питающих двигателей устройств и аппаратуры генератора, установленных на общей массивной литой чугунной раме.

Двигатель и генератор соединены эластичной муфтой, а генератор и возбuditель — клиноременной передачей.



Фиг. 45. Электростанция ЖЭС-9А: 1—двигатель; 2—муфта сцепления; 3—редуктор; 4—генератор; 5—рама; 6—распределительный щит; 7—топливный бак; 8—радиатор; 9—крыша; 10—поручни; 11—розетки; 12—амперметр; 13—вольтметр; 14—рубильник; 15—реостат



Фиг. 46. Электростанция ЖЭС-9К: 1—двигатель; 2—муфта сцепления; 3—редуктор; 4—генератор; 5—рама; 6—распределительный щит; 7—трансформатор-стабилизатор; 8—топливный бак; 9—радиатор; 10—крыша; 11—поручни; 12—клеммы; 13—предохранители; 14—амперметр; 15—вольтметр; 16—пусковая кнопка; 17—рубильник; 18—розетки; 19—съемные щитки

личных путевых инструментов и для освещения места работ. В настоящее время выпускаются передвижные электростанции ЖЭС-9К с селеновыми выпрямителями (фиг. 46).

Электростанция ЖЭС-30 Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 47) предназначена для питания электромоторов различных путевых инструментов в рельсорементных поездах, летучках и в мастерских ПМС и для освещения места работ. Для освещения можно под-

Станция может перемещаться на прицепе к автодрезине, на платформе 3-т грузовой машины, в железнодорожном товарном вагоне, на специальной автодрезине АГ и на других транспортных средствах.

Перемещать станцию на значительные расстояния по железнодорожной линии можно на катках. Для этого потребуется 3—4 рабочих.

На путевых работах она может быть

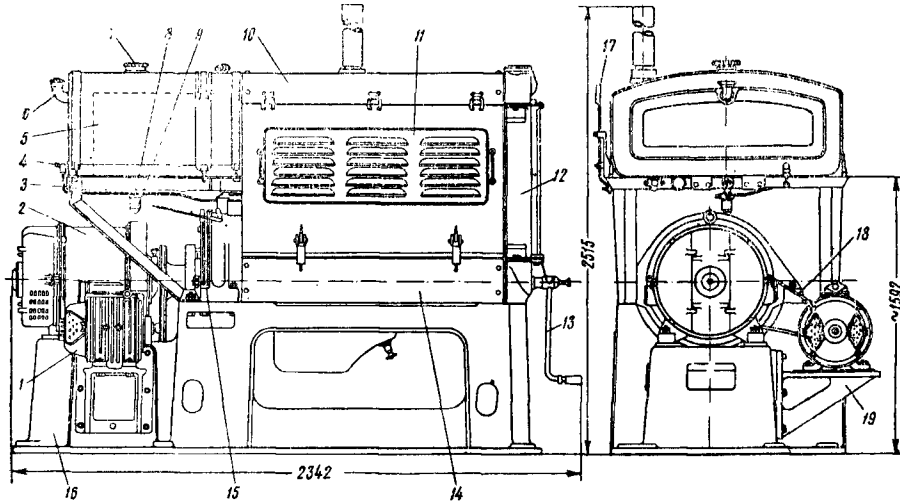
установлена на подставке или непосредственно на грунт.

Распределительный щит с измерительными приборами и аппаратурой представляет собой самостоятельный элемент станции и монтируется отдельно.

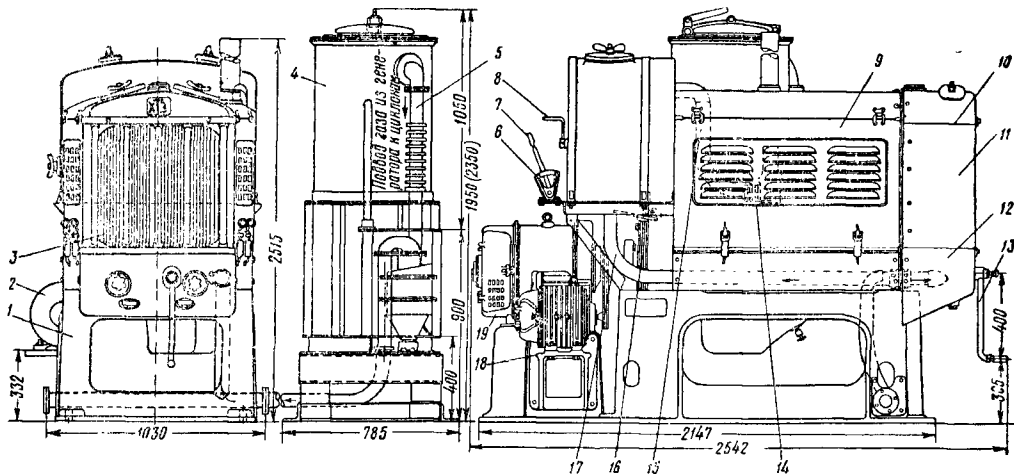
Газогенераторная электростанция ЖЭС-30Г Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 48) —

Самоходная электростанция Калужского завода на автомобильном ходу (фиг. 49) предназначена для питания электроэнергией переносных электроинструментов и для освещения места путевых работ.

Электростанция представляет собой агрегат из двигателя ЗИС-5 1, соединённого муфтой 2 с генератором СГ-501/6 3, возбuditеля



Фиг. 47. Электростанция ЖЭС-30: 1—возбудитель; 2—генератор; 3—кронштейн для топливного бака; 4—кран для бензина; 5—топливный бак; 6—горловина; 7—горловина для заливки керосина; 8—кран для керосина; 9—отстойник керосина; 10—верхняя крышка капота; 11—двигатель; 12—радиатор; 13—заводная рукоятка; 14—рама; 15—муфта сцепления; 16—фундаментная рама; 17—рукоятка дроссельной заслонки; 18—приводной ремень к возбудителю; 19—кронштейн для установки возбудителя



Фиг. 48. Газогенераторная электростанция ЖЭС-30Г: 1—фундаментная рама; 2—возбудитель; 3—двигатель; 4—газогенератор; 5—компенсатор; 6—сектор; 7—рычаг к дроссельной заслонке; 8—ручка перевода двигателя с бензина на газ; 9—крышка капота; 10—радиатор; 11—охладитель; 12—кронштейн под охладитель; 13—заводная рукоятка; 14—смеситель; 15—трубопровод от тонких очистителей к смесителю; 16—эластичная муфта; 17—трубопровод от охладителя к тонким очистителям; 18—кронштейн под возбудитель; 19—генератор

основное устройство и назначение её аналогичны станциям ЖЭС-30. На ЖЭС-30Г поставлен двигатель марки НАТИ-ХТЗ-Д2Г с газогенераторной установкой к нему типа НАТИ-ХТЗ-Д2Г.

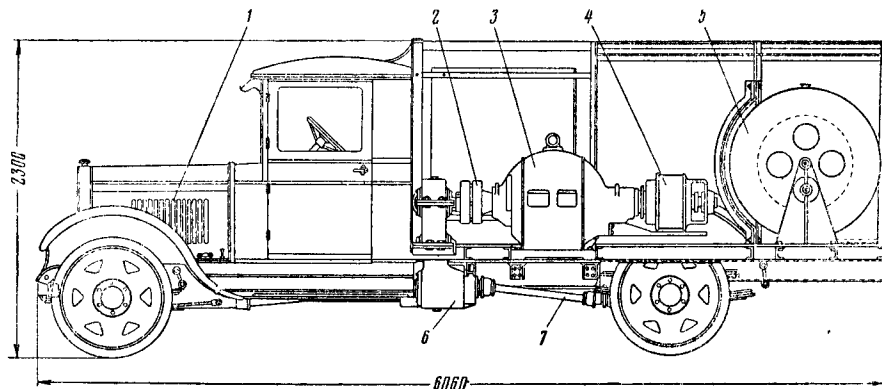
ПН-17 4, распределительного щита с измерительными приборами и устройств для работы двигателя, смонтированных на шасси грузового автомобиля ЗИС-5. Передача вращательного усилия от двигателя к гене-

ратору происходит через карданный вал 7 и редуктор 6, причём карданный вал разрезан, а в разрез вставлен редуктор. Сзади на раме помещена катушка для кабеля 5.

Самоходная газогенераторная электростанция Калужского завода смонтирована на шасси грузового автомобиля ЗИС-13 или

рамы укрепляют ролики. При перемещении на значительные расстояния ЖЭС-3,5 перевозят на прицепной тележке мотокары, путевом вагончике, прицепе к автодрезине, на грузовом автомобиле и т. д.

Для того чтобы снять станцию с рельса на обочину пути, пользуются специальными



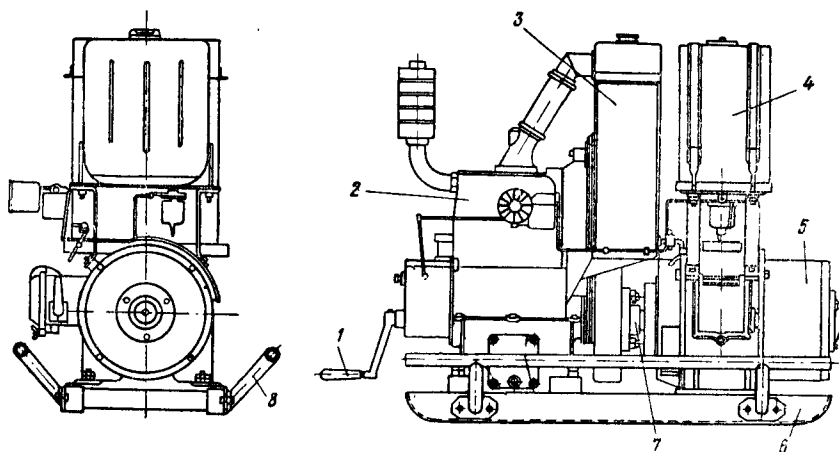
Фиг. 49. Самоходная электростанция

ЗИС-21 с газогенераторной установкой. Назначение такое же, как самоходной электростанции.

Электростанция ЖЭС-3,5 (фиг. 50) Тамбовского электромашиностроительного завода «Ревтруд» предназначена для освещения путевых работ; она представляет собой агрегат из двигателя Л-6/22 и генератора 5 постоян-

катками с подведением под них досок или шпал.

Электростанция ЖЭС-1 Тамбовского завода «Ревтруд» предназначена для освещения работ и применяется в карьерном хозяйстве и ПМС. Представляет собой агрегат из двигателя СТЗ и генератора ПК, соединённых между собой полужёсткой муфтой и смонти-



Фиг. 50. Электростанция ЖЭС-3,5

ного тока П-3,5, соединённых между собой эластичной муфтой 7 и смонтированных на общей сварной раме 6. При двигателе имеется радиатор 3. На кронштейнах, укреплённых на корпусе генератора, установлен топливный бак 4 ёмкостью 14 л. Запуск двигателя производится ручкой 1.

На небольшие расстояния электростанцию можно переносить при помощи поручней 8, расположенных по бокам рамы 6; её можно также перемещать по рельсу, для чего снизу

раванных на общей чугунной фундаментной раме.

Электростанция ЖЭС-65 Тамбовского завода «Ревтруд» предназначена для работы в ПМС, в карьерном хозяйстве и для освещения.

Представляет собой агрегат из двигателя КМД-46 и генератора СГК-65, соединённых между собой полужёсткой муфтой и смонтированных на общей фундаментной раме.

Техническая характеристика передвижных электростанций приведена в табл. 26.

Таблица 26

Техническая характеристика передвижных электростанций, применяемых в путевом хозяйстве

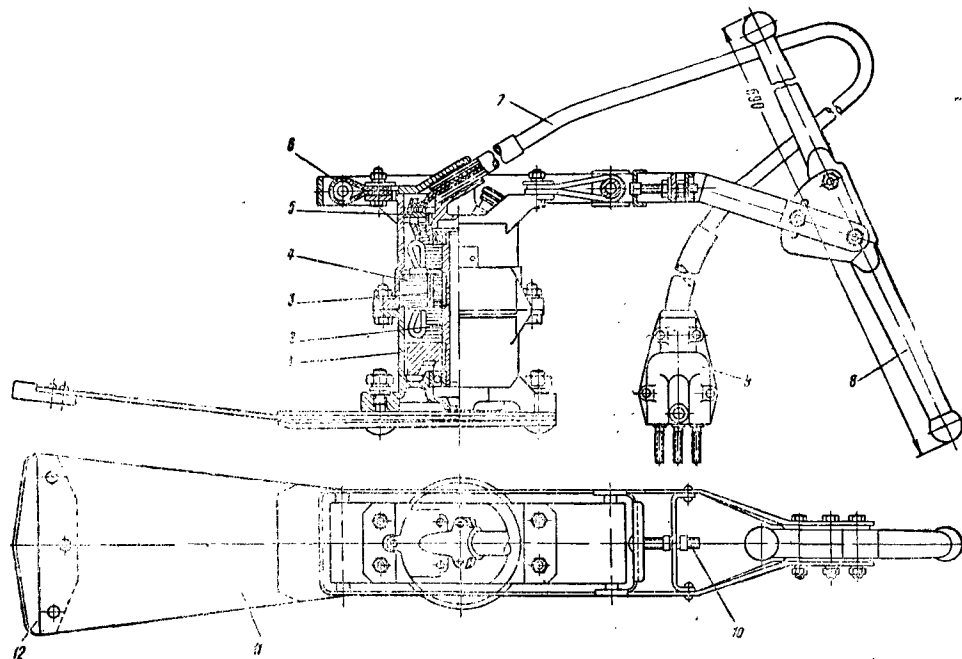
Элементы характеристики	Измеритель	ЖЭС-2Б		ЖЭС-2		ЖЭС-4А		ЖЭС-4К		ЖЭС-9А		ЖЭС-9К		ЖЭС-30		ЖЭС-30 на тракторе		Самоходная на автоходу		ЖЭС-1
		ЖЭС-2Б	ЖЭС-2	ЖЭС-4А	ЖЭС-4К	ЖЭС-9А	ЖЭС-9К	ЖЭС-30	ЖЭС-30 на тракторе	бензиновая	газогенераторная	ЖЭС-65	ЖЭС-30	ЖЭС-30 на тракторе	бензиновая	газогенераторная	ЖЭС-30	ЖЭС-1		
Электростанция																				
Мощность . . . . .	квт	1,6	1,6	3,2	3,2	7,2	7,2	24,0	24,0	52,0	23,0	23,0	3,5	19,0	3,5	19,0	3,5	19,0	3,5	19,0
Коэффициент мощности (косинус φ) . .	—	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Габариты:																				
Длина . . . . .	мм	1 825	1 650	1 400	1 960	1 740	1 845	2 342	4 150	2 950	6 060	6 640	1 125	2 170	1 125	2 170	1 125	2 170	1 125	2 170
Ширина . . . . .	»	534	710	850	910	925	910	1 160	1 855	1 100	2 250	2 350	593	1 000	593	1 000	593	1 000	593	1 000
Высота . . . . .	»	810	1 100	1 050	1 400	1 175	1 155	1 515	2 620	1 980	2 300	2 340	842	1 460	842	1 460	842	1 460	842	1 460
Вес . . . . .	кг	200	300	360	400	450	550	2 500	3 500	3 500	3 300	5 000	325	2 000	325	2 000	325	2 000	325	2 000
Двигатель																				
Четырёхтактный карбюраторный																				
Тип . . . . .	—	Л-3/2	Л-3/2	Л-6/3	Л-6/3	Л-12/4	Л-12/4	1 МА	Д-4	КМД-46	ЗИС-5	ЗИС-13	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ
Марка . . . . .	—	Л-3/2	Л-3/2	Л-6/3	Л-6/3	Л-12/4	Л-12/4	1 МА	Д-4	КМД-46	ЗИС-5	ЗИС-13	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ	Л-6/3	СТЗ
Мощность . . . . .	л. с.	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	1 250	1 250	1 000	2 400	2 400	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000
Число оборотов двигателя . . . . .	об/мин.	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	2 200	1 250	1 250	1 000	2 400	2 400	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000
Число цилиндров . . . . .	шт.	1	1	2	2	4	4	4	4	4	6	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Горючее . . . . .	—	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин	Бензин
Расход горючего . . . . .	кг/час	1,06	1,06	2,10	2,10	3,9	3,9	12	12	17,6	—	—	2,10	—	2,10	—	2,10	—	2,10	—
Генератор																				
Тип генератора . . . . .	—	СГД-2	СГД-2С	СГД-4	СГД-4С	СГД-9	СГД-9С	СГ-30	СГС-30	СГС-65	СГ-501/6	СГ-501/6	Постоянный ГП-3,5	ПК	Постоянный ГП-3,5	ПК	Постоянный ГП-3,5	ПК	Постоянный ГП-3,5	ПК
Мощность генератора . . . . .	квт	1,6	1,6	3,2	3,2	7,2	7,2	24,0	24,0	52,0	23,0	23,0	3,5	19,0	3,5	19,0	3,5	19,0	3,5	19,0
Число оборотов генератора . . . . .	об/мин.	3 000	3 000	1 500	1 500	1 500	1 500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000	2 200	1 000
Напряжение . . . . .	в	133/230	230	133/230	230	133/230	230	133/230	230/400	230/400	230/400	230/400	115	230	230/400	230/400	115	230	230/400	230
Сила тока . . . . .	а	8,7/5	5	19,6/11,3	11,3	39/22,5	22,5	130/75	75/43	165/94	75/43	75/43	15,2 ам	82,5	15,2 ам	82,5	15,2 ам	82,5	15,2 ам	82,5
Частота тока . . . . .	пер./сек.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	30,4	—	30,4	—	30,4	—	30,4	—
Возбудитель																				
Возбудитель . . . . .	—	Встроен. машин	Селен.	Встроен. машин	Селен.	Встроен. машин	Селен.	ВСГ	Селен.	Селен.	ПН-17,5	ПН-17,5	Компаунд	—	Компаунд	—	Компаунд	—	Компаунд	—
Напряжение возбуждения . . . . .	в	30	30	30	34	30	35	55	35	55	60—65	60—65	—	—	60—65	—	60—65	—	60—65	—
Сила тока возбуждения . . . . .	а	3	3	10	9	17	10,5	17	24	22	18,7	18,7	—	—	18,7	—	18,7	—	18,7	—

### ЭЛЕКТРОШПАЛОПОДБОЙКИ

Вибрационная шпалоподбойка (фиг. 51) состоит в основном из электромотора с вибратором, заключённых в корпус, сменного подбойника, рамы с рукояткой 8, ремённого амортизатора и электрического кабеля 7 с вилкой 9 для подключения к сети.

упираясь своим наконечником в балласт, передаёт эти колебания частицам балласта. Вследствие таких колебаний частицы балласта заполняют, имеющиеся в нём пустоты и уплотняют таким образом постели под шпалой.

Недостатки вибрационной шпалоподбойки ЭШП-1: а) значительный (32 кг) вес (затруд-



Фиг. 51. Электрошпалоподбойка ЭШП-1

Электромотор асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока, закрытого типа — состоит из статора 4, укрепленного в разъемном корпусе ротора 3, насаженного на вал 2, и клеммовой коробки 5.

На конце вала, покоящегося в шарикоподшипниках, укреплен неуравновешенный груз — дебаланс 7.

К одному торцу корпуса болтами прикреплен подбойник, представляющий собой изогнутый боёк-лопату 10 с наконечником 11, защемлённую между двумя упругими пластинами.

С другого торца мотор подвешен на ремённых петлях 6, закреплённых на рамке с рукояткой. Ремённые петли предназначены для погашения вибраций корпуса с целью устранить передачу вредных колебаний на рамку с рукояткой, а тем самым и на руки рабочего.

Работа шпалоподбойки происходит следующим образом. Ротор мотора, вращаясь в электромагнитном силовом потоке, приводит во вращение насаженный на одном с ним валу дебаланс. Вследствие вращения дебаланса возбуждается переменная сила инерции неуравновешенной массы дебаланса, которая, меняясь по закону синусоиды, приводит в колебательное движение корпус мотора и прикрепленный к нему подбойник. Боёк,

упираясь в неё) и б) передача на рукоятки и на руки рабочего вредных сотрясений, утомляющих рабочего.

### ВИБРАЦИОННАЯ ШПАЛОПОДБОЙКА ЦНИИ

Вибрационная шпалоподбойка ЦНИИ направленного действия (фиг. 52) обладает преимуществами по сравнению с ЭШП-1. У неё:

а) уменьшен вес на 30—35% при более высоком уплотняющем эффекте;

б) рессорная подвеска в виде четырёх спиральных рессор между подмоторной плитой, на которой укреплены рукоятки, и рабочим органом (вибратором) в значительной степени смягчает вредные колебания, испытываемые рабочим;

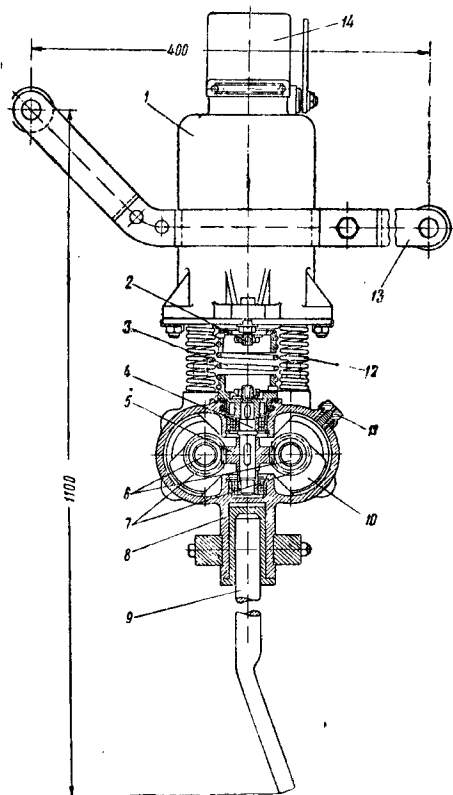
в) благодаря двум дебалансам, вращающимся во взаимно противоположных направлениях, горизонтальные составляющие сил инерции неуравновешенных масс, передающиеся на руки рабочего, взаимно уничтожаются. Всё это облегчает условия труда рабочего.

Шпалоподбойка ЦНИИ состоит в основном из вибратора направленного действия с подбойником и электромотора с трансмиссией для передачи мощности вибратору.



Электромотор 1 асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока, закрытого типа состоит из статора, ротора и расположен вертикально.

Вал 2 электромотора соединён с вертикальным валом 4 эластичной муфтой 3, через ко-



Фиг. 52. Вибрационная шпалоподбойка ЦНИИ направленного действия

торую и передаётся вращение от электромотора вибратору. На валу 4 насажена цилиндрическая шестерня 5, сцеплённая с двумя ведомыми шестернями 7, сидящими на осях 6 с неуравновешенными грузами 10. Неуравновешенные грузы, вращаясь во взаимно противоположных направлениях, создают возмущающую силу, которая вызывает вынужденные колебания корпуса 8 вибратора, в штучере которого закреплён подбойник 9. Для погашения колебаний между электромотором и вибратором установлены четыре спиральные пружины 12. Для управления электровиброподбойкой служат две рукоятки 13. Заливка масла в корпус вибратора производится через отверстие, закрываемое пробкой 11. Для пуска в действие электровиброподбойки снабжена выключателем 14.

Действие на балласт при подбивке шпал шпалоподбойкой ЦНИИ аналогично действию шпалоподбойки ЭШП-1. Разница только в частоте вынужденных колебаний, возбуждаемых вибратором. Частота колебаний шпалоподбойки ЦНИИ больше частоты колебаний ЭШП-1 примерно в 1,5 раза.

Технические характеристики шпалоподбоек см. в табл. 27.

Таблица 27

Техническая характеристика вибрационных шпалоподбоек

Характеристика	Единицы измерения	Модель	
		ЭШП-1	ЦНИИ
Потребляемая мощность электромотора . . . . .	квт	0,25	0,28
Число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	2 850	2 850
Напряжение . . . . .	в	220	220
Число дебалансов вибратора . . . . .	шт.	1	2
Частота колебаний вибратора . . . . .	гц	48	67
Возмущающая сила . . . . .	кг	300	250
Вес дебаланса . . . . .	»	0,925	0,380
Вес шпалоподбойки . . . . .	»	32	19
Габариты:			
длина . . . . .	мм	1 130	1 000
ширина . . . . .	»	220	350
высота . . . . .	»	547	220
Производительность в час	шпал/час	13	16

### ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КОСТЫЛЬНЫЙ МОЛОТОК ЭМК-1

Электропневматический костыльный молоток ЭМК-1 Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 53) предназначен для забивки костылей, а при замене рабочего наконечника может быть использован для трамбования балласта в шпальных ящиках.

Электропневматический костыльный молоток ЭМК-1 (фиг. 53) состоит из электромотора, редуктора, ударного механизма, буферного устройства и рабочего наконечника.

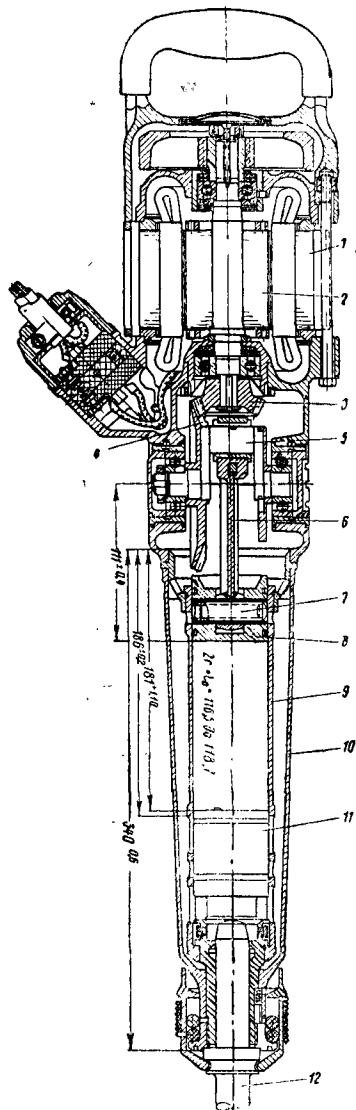
В корпусе электромотора помещены статор 1 и ротор 2, на валу которого насажена ведущая коническая шестерня 3, находящаяся в зацеплении с ведомой шестерней 4. Последняя насажена на коленчатый вал 5, на котором укреплен шатун 6, соединённый при помощи пальца 7 с поршнем 8.

Поршень движется в цилиндре 9, помещённом в ствол 10. В нижней части цилиндра имеется два ряда воздушных окон. В цилиндре размещён также боёк 11. На нижний конец ствола надето буферное устройство, служащее для удержания рабочего наконечника 12 и смягчающее удары бойка на корпус в момент выключения молотка на холостой ход. Хвостовик рабочего наконечника входит внутрь цилиндра, и боёк ударяет по нему.

Для того чтобы привести в действие электропневматический молоток, включают электромотор и рабочим наконечником опирают на костыль. Тогда хвостовик рабочего наконечника вдвигается внутрь цилиндра и приподнимает боёк так, что верхний обреш его перекрывает верхние воздушные окна и открывает нижние. При движении поршня вверх в рабочей полости цилиндра создаётся разрежение, и боёк начинает двигаться вверх под давлением воздуха, поступающего через нижние воздушные окна из кольцевого зазора между стенками цилиндра и ствола.

Как только поршень дошёл до верхнего крайнего положения, он начинает двигаться вниз, а боёк, получивший ускорение, движется ещё вверх, и воздух, находящийся между

поршнем и бойком, сжимается. Под действием сжатого воздуха и собственного веса боек устремляется вниз и ударяет по рабочему наконечнику, а через него и по костылю, забивая последний в шпалу. Во время работы молотка в рабочей полости цилиндра



Фиг. 53. Электропневматический костыльный молоток ЭМК-1

должно находиться строго определённое количество воздуха, иначе молоток будет работать ненормально. Для пополнения естественной утечки воздуха из рабочей полости цилиндра в бойке имеется компенсационное устройство в виде калиброванного отверстия.

Ранее Томским заводом были выпущены электропневматические костыльные молотки КМ-1, обладающие существенным недостатком — быстрым износом трущихся частей и отсутствием компенсационного устройства.

Технические характеристики костыльных молотков см. в табл. 28.

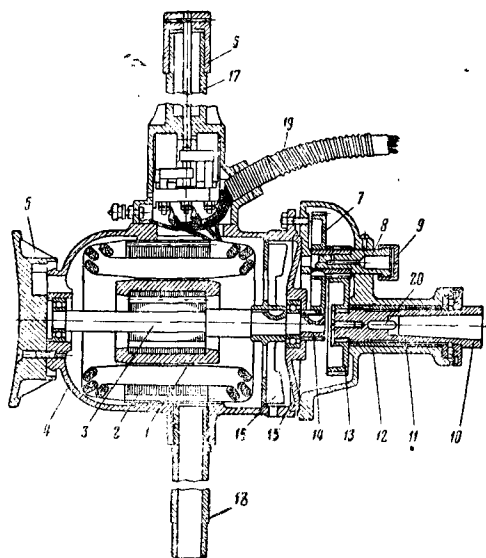
Таблица 28

Техническая характеристика электропневматических костыльных молотков

Характеристика	Единицы измерения	Модель	
		КМ-1	ЭМК-1
Электромотор (асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока, встроенного типа):			
мощность . . . . .	квт	1,2	0,975
напряжение . . . . .	в	127/220	220
частота тока . . . . .	пер/сек.	50	50
число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	2 850	2 850
число ударов ударника . . . . .	удар/мин.	900	1 100
Диаметр рабочего цилиндра . . . . .	мм	65	52
Энергия удара бойка:			
проектная . . . . .	кгм	4	4,8
опытная . . . . .	»	2,5	—
Вес молотка . . . . .	кг	22	22
Габариты:			
длина . . . . .	мм	1 000	890
ширина . . . . .	»	150	230
высота . . . . .	»	210	200
Производительность . . . . .	шт./мин.	10—12	10—12

### ЭЛЕКТРОСВЕРЛИЛКА ДТ-23-У

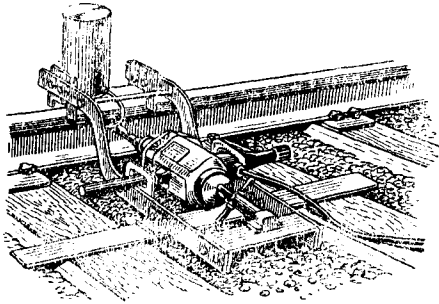
Электросверлилка ДТ-23-У (фиг. 54) предназначена для сверления отверстий в металлических конструкциях; может быть использо-



Фиг. 54. Электросверлилка ДТ-23-У: 1—ротор; 2—статор; 3—вал; 4—корпус; 5—опорная колодка; 6—выключатель; 7 и 13—шестерни; 8—промежуточный вал; 9—масленка; 10—шпиндель; 11—штулка; 12—кожух редуктора; 14—ведущая шестерня; 15—крышка; 16—вентилятор; 17 и 18—рукоятки; 19—кабель; 20—отверстия для выжимания сверла

зована для сверления отверстий в рельсах, для чего устанавливается на специальном станке (фиг. 55).

Состоит в основном из корпуса с рукоятками, электромотора, редуктора и шпинделя. На одной из рукояток помещены контактная коробка и выключатель. Редуктор состоит

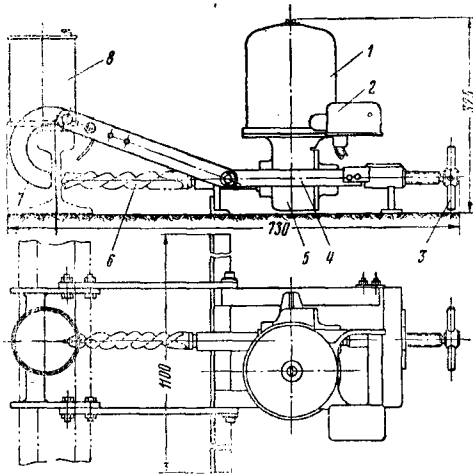


Фиг. 55. Общий вид электросверлилки ДТ-23-У на станке для сверления рельсов

из двух пар цилиндрических шестерён. Охлаждение мотора производится вентилятором, засасывающим воздух через отверстия в корпусе.

### РЕЛЬСОСВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

Рельсосверлильный станок завода «Ревтруд» (фиг. 56) предназначен для сверления отверстий в рельсах, лежащих в пути или на базах; состоит в основном из: корпуса



Фиг. 56. Рельсосверлильный станок ЭРС-0,6

с помещённым в нём электромотором 1; червячного редуктора 5; шпинделя, рамки 4 для установки станка на шпалах и скобы 7 для укрепления на рельсе. На корпусе укреплен контактная коробка с выключателем 2.

Для подачи сверла 6 служит нажимной винт, который поворачивается маховичком-крестовиной 3 вручную. Охлаждение сверла производится из бачка 8.

К недостаткам электросверлилки ДТ-23-У и рельсосверлильного станка относится неточность установки сверла по высоте при сверлении рельсов, лежащих в пути.

Техническую характеристику сверлильных станков см. в табл. 29.

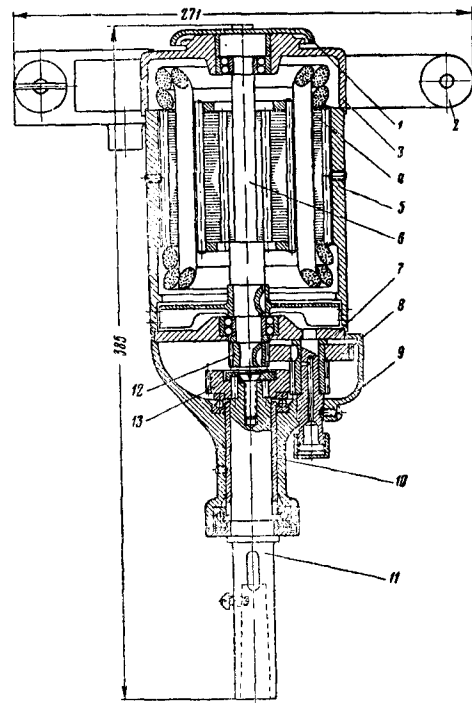
Таблица 29

Техническая характеристика сверлильных станков

Характеристика	Единица измерения	Модель	
		ДТ-23-У	Завода «Ревтруд»
Электромотор (асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока, закрытого типа):			
мощность . . . . .	квт	0,44	0,6
напряжение . . . . .	в	220/127	220/127
число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	2 850	2 850
Число оборотов шпинделя . . . . .	»	250	135
Наибольший диаметр сверла . . . . .	мм	23	30
Вес:			
без станка . . . . .	кг	11	—
со станком . . . . .	»	28	35
Габариты:			
длина . . . . .	мм	350	730
ширина . . . . .	»	165	1 100
высота . . . . .	»	—	325

### ЭЛЕКТРОСВЕРЛИЛКА ПО ДЕРЕВУ

Электросверлилка по дереву ЭСД-26-У электромашстро (фиг. 57) предназначена для сверления отверстий в брёвнах, досках,



Фиг. 57. Электросверлилка по дереву ЭСД-26-У: 1—верхняя крышка; 2—рукоятка; 3 и 7—крышки; 4—статор; 5—корпус; 6—вал ротора; 8—промежуточная шестерня; 9—кожух редуктора; 10—втулка; 11—шпиндель; 12—ведущая шестерня; 13—ведомая шестерня.

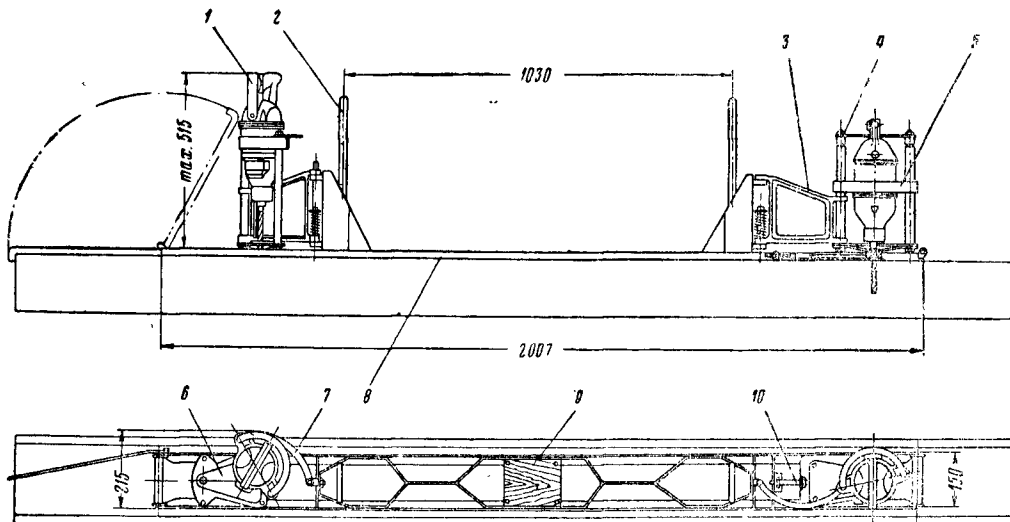
брусках и т. п. диаметром до 26 мм и глубиной до 1 м; своим устройством и работой не отличается от других сверлильных машин;

только в случае сверления глубоких отверстий (например, на мостах) устанавливается на специальном станке.

### ШПАЛОСВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

Электрошпалосверлильный станок системы ЦНИИ (фиг. 58) Ташкентского завода МПС состоит из двух электродрелей И-38 I, смонтированных на сварной раме 8.

сверлить отверстия в шпалах для костылей без перестановки станка, предусмотрено специальное поворотное устройство 3 и 7, при помощи которого дрель может устанавливаться над местом сверления. Разметка отверстий производится автоматически при помощи сменных кондукторов 6 на 3 отверстия, укрепляемых на раме станка. Сменные кондукторы изготовлены на три отверстия для рельсов типа I-а, II-а, III-а и IV-а. Один из кондук-



Фиг. 58. Электрошпалосверлильный станок системы ЦНИИ

Дрели закреплены в разъёмных хомутах 5, вставленных в направляющие 4, по которым хомуты вместе с дрелью могут подниматься или опускаться, производя вертикальную подачу сверла. Чтобы иметь возможность про-

торов при помощи винта 10 может передвигаться на раме, что даёт возможность сверлить отверстия с учётом уширения колеи в кривых частях пути. Установка кондуктора на требуемую ширину колеи производится по шкале, укрепленной на раме станка. Рукоятки 2 служат для переноски станка.

Станок обслуживается двумя рабочими.

Техническую характеристику электросверлилок см. в табл. 30.

Таблица 30

#### Техническая характеристика электросверлилок

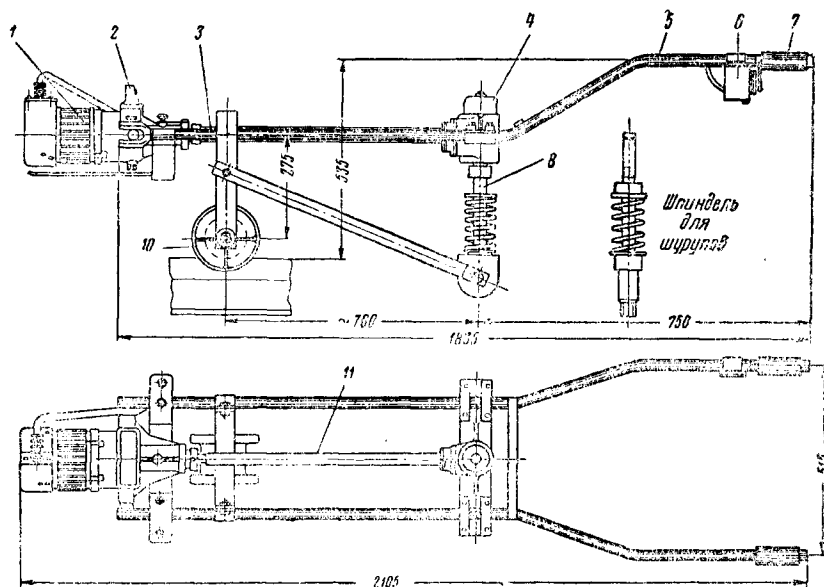
Характеристика	Единицы измерения	Модель	
		ЭСД-26-У	ЦНИИ
Электромотор . .		Асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока	Универсальный
Мощность . . . . .	квт	0,55	0,33
Напряжение . . . . .	в	220/127	110
Число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	2 850	12 000
Число оборотов шпинделя . . . . .	»	500	500
Вес без стоек . . . . .	кг	8,6	27,5
Вес со стойками	»	16,5	—
Габариты:			
без стоек . . . . .	мм	385×270×210	2 007×150×440
со стойками . . . . .	»	1 030×270×210	—
Диаметр сверла . . . . .	»	26	12
Производительность . . . . .	отверстий/час	65	120
Обслуживание . . . . .	чел.	1	2

### ШУРУПНО-ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ

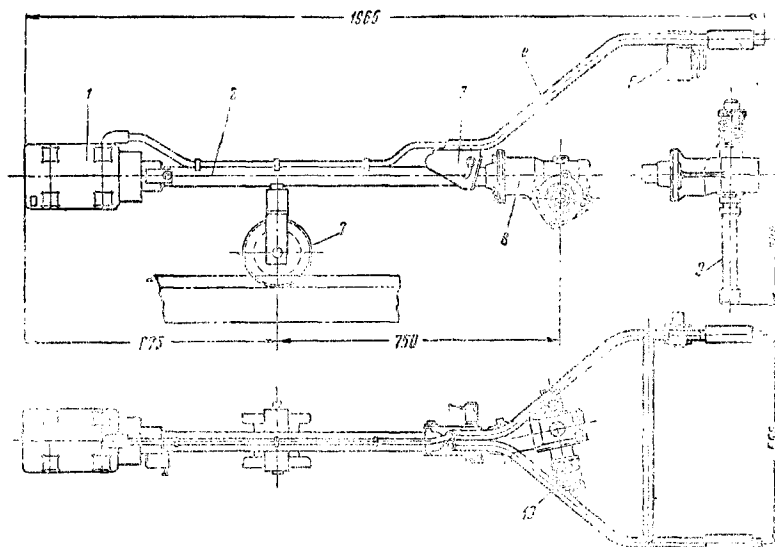
Шурупно-гаечный ключ-тележка ШГК-1 (фиг. 59) Тамбовского завода «Ревтруд» предназначен для завинчивания и отвинчивания путевых болтов и шурупов; состоит в основном из рамы 3 с рукоятками 5, электромотора 1, приводного устройства, редуктора 2, шпинделя 8 и сменного патрона.

Мотор, укрепленный на раме 3, через редуктор приводит во вращение горизонтальный вал 11, помещенный в трубе; последний через коническую передачу 4 вращает шпиндель 8, на который надевается сменный патрон. Для включения, выключения и перемены направления вращения мотора рукояткой 7 служит реверсивный переключатель 6; для передвижения ключа на раме укреплен ролик 10.

Шурупно-гаечный ключ-тележка ШГК-2 Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 60) состоит из приводного электромотора, вала, червячного редуктора и рамы с опорным ко-



Фиг. 59. Шурупно-гаечный ключ ШГК-1



Фиг. 60. Шурупно-гаечный ключ ШГК-2: 1—электромотор; 2—вал; 3—сектор; 4—ручка; 5—переключатель; 6—рукоятка переключателя; 7—ролик; 8—редуктор; 9—шпindelъ для шурупов; 10—кулачковая муфта

лесом и рукоятками. Мотор и редуктор соединены между собой рамой, состоящей из трубы с фланцами на концах. Внутри трубы проходит вал, сочленённый с мотором жёсткой кулачковой муфтой, а с червячным валом сферическим карданом. Рабочий шпиндель смонтирован подвижно во втулке червячного колеса. На одном конце шпиндель имеет аксиально подвижную муфту, которая удерживается в зацеплении с червячным колесом цилиндрической пружиной. Нажатие пружины регулируется фасонной гайкой, чем достигается изменение крутящего момента на шпинделе. На другом конце шпинделя закрепляется съёмный патрон под гайку или шуруп.

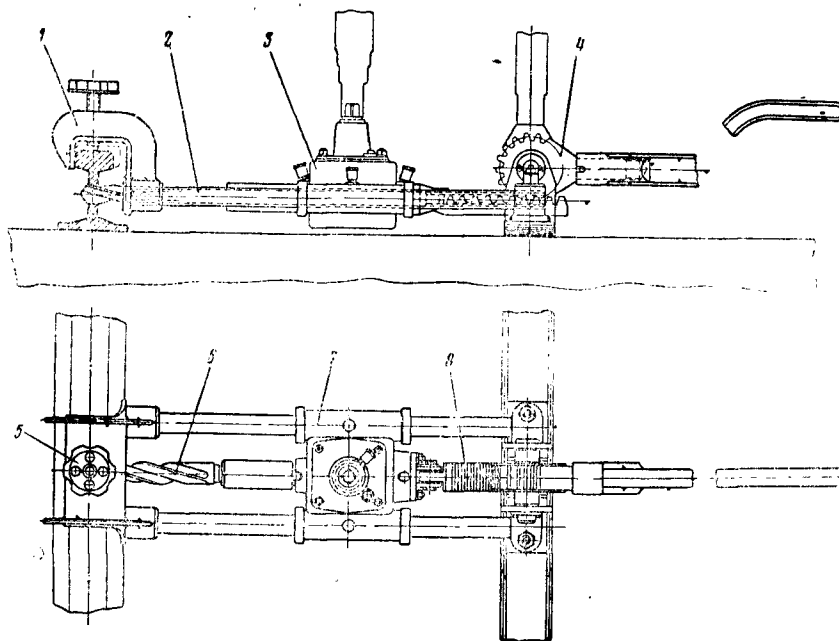
Фланцевое соединение редуктора с рамой допускает поворот редуктора на 90°, что обеспечивает работу ключа при завёртывании гаек и шурупов. Каток, укрепленный на раме, служит для перемещения ключа по рельсу и грунту.

Этот станок можно также с успехом использовать для сверления болтовых отверстий в рельсе. Для этого необходимо лишь

Таблица 31

Техническая характеристика шурупно-гаечных ключей, применяемых в путевом хозяйстве

Характеристика	Единицы измерения	Модель	
		ШГК-1	ШГК-2
Электромотор (асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока):			
мощность . . . . .	квт	1,0	1,0
напряжение . . . . .	в	220/127	220
число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	2 850	1 425
число оборотов шпинделя . . . . .	»	100	100
Крутящий момент на шпинделе . . . . .	кгсм	1 200	1 200
Вес . . . . .	кг	85	75
Габариты:			
длина . . . . .	мм	1 975	2 000
ширина . . . . .	»	660	580
высота . . . . .	»	530	740
Обслуживание . . . . .	чел.	1	1
Производительность . . . . .	болтов/час	90	90
Диаметр болтов . . . . .	мм	22	22



Фиг. 61. Рельсошлифовальное приспособление: 1—скоба; 2—направляющие; 3—редуктор; 4—рукоятка с шестерней; 5—установочный винт; 6—сверло; 7—суппорт; 8—зубчатая рейка

иметь специальное приспособление для сверления (фиг. 61). Кроме того, укрепив на шпинделе патрон для сверла, можно сверлить отверстия для костылей в шпалах.

Недостатки — значительный вес и неустойчивое положение станка при перемещении.

Техническая характеристика шурупно-гаечных ключей приведена в табл. 31.

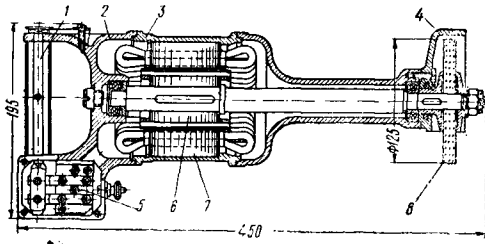
### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕЛЬСОШЛИФОВАЛКА

Электрическая рельсошлифовалка (табл. 32) типа МРШ завода «Ревтруд» (фиг. 62)

предназначена для зачистки наплавленных концов рельсов, крестовин, усовиков и стрелочных остряков, а также для подготовки рельсовых стыков к сварке и других шлифовальных работ по металлу; состоит из корпуса с рукояткой, внутри которого помещён электромотор. На конце вала ротора закреплён наждачный круг, защищённый предохранительным кожухом.

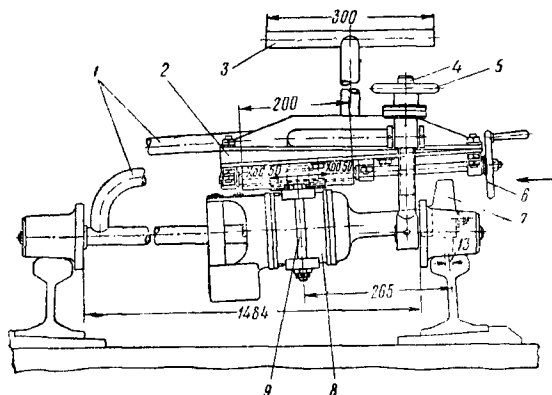
Рельсошлифовалкой можно производить работу, либо захватив её руками либо установив её на специальную тележку (фиг. 63).

Установкой рельсошлифовалки на тележку достигается большая точность зачистки рельсовых стыков как по поверхности катания рельсов, так и их рабочих граней.



Фиг. 62. Электрическая рельсошлифовалка типа МРШ: 1 — рукоятка выключателя; 2 — крышка; 3 — корпус; 4 — предохранительный щиток; 5 — выключатель; 6 — ротор; 7 — статор; 8 — шлифовальный камень

Тележка представляет собой раму на трёх роликах, на которой укреплен суппорт. На



Фиг. 63. Станок для рельсошлифовалки: 1 — рама тележки; 2 — суппорт; 3 — ручка для передвижения; 4 — винт вертикальной регулировки; 5 — маховичок; 6 — маховичок горизонтальной передвижки; 7 — защитный кожух; 8 — рельсошлифовалка; 9 — хомут; 10 — шлифовальный камень

суппорте укрепляют рельсошлифовалку. Перемещение шлифовалки поперёк рельса и установку её по высоте производят при помощи двух маховиков суппорта. При перемещении вдоль рельса взад и вперёд самой тележки наждачный круг снимает слой металла.

### РЕЛЬСОРЕЗНЫЕ СТАНКИ

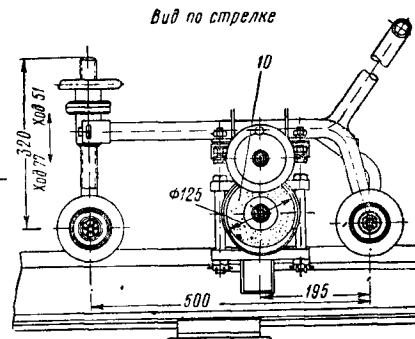
Рельсорезные станки предназначены для резки рельсов при их ремонте, резки рельсовых рубок, обрезки лопнувших рельсов, подготовляемых к электросварке, а также для резки некоторых профилей проката.

Рельсорезный станок состоит из двигателя (электромотора или двигателя внутреннего сгорания), рамы с направляющими параллелями, по которым движется пильная рама, захватов для укрепления на рельсе.

Таблица 32

Техническая характеристика рельсошлифовалки

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Электромотор (асинхронный, короткозамкнутый, трёхфазного тока):		
мощность . . . . .	квт	0,25
напряжение . . . . .	в	220/127
число оборотов круга . . . . .	об/мин.	2 850
Вес без тележки . . . . .	кг	10
Габариты:		
длина . . . . .	мм	450
ширина . . . . .	»	130
высота . . . . .	»	135
Производительность в час при снятии слоя металла 100×55×2 . . . . .	конец рельса	3,5



На дорогах СССР применяют в основном рельсорезные станки Запорожского завода, работающие от электромотора (фиг. 64) или от бензинового двигателя (фиг. 65), и станки типа РМ-2 завода «Ревтруд» (фиг. 67).

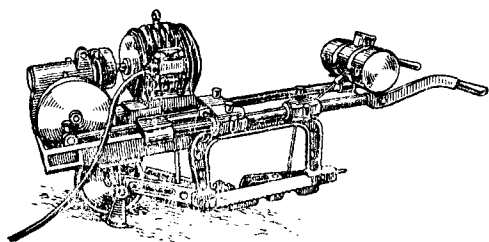
Станок РМ-2 сконструирован по типу станка «Восстановитель» конструкции ЦНИИ (фиг. 66).

Станок РМ-2 отличается от станка «Восстановитель» тем, что обладает меньшим весом (на нём поставлен электромотор меньшей мощности, снято автоматическое выключение мотора) и типом направляющей.

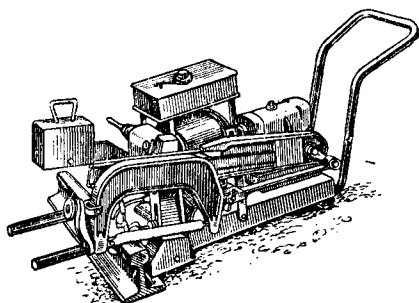
На станке «Восстановитель» направляющая выполнена по типу «ласточкина хвоста», а на станке РМ-2 — призматическая.

Станки «Восстановитель» и РМ-2 выгодно отличаются от других большей производительностью и лучшим качеством работы.

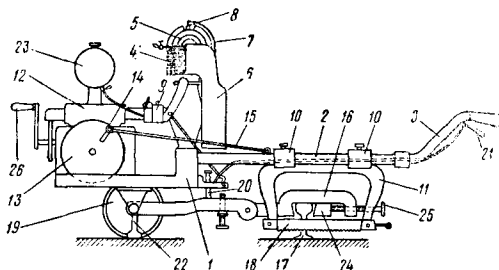
Техническую характеристику станков см. в табл. 33.



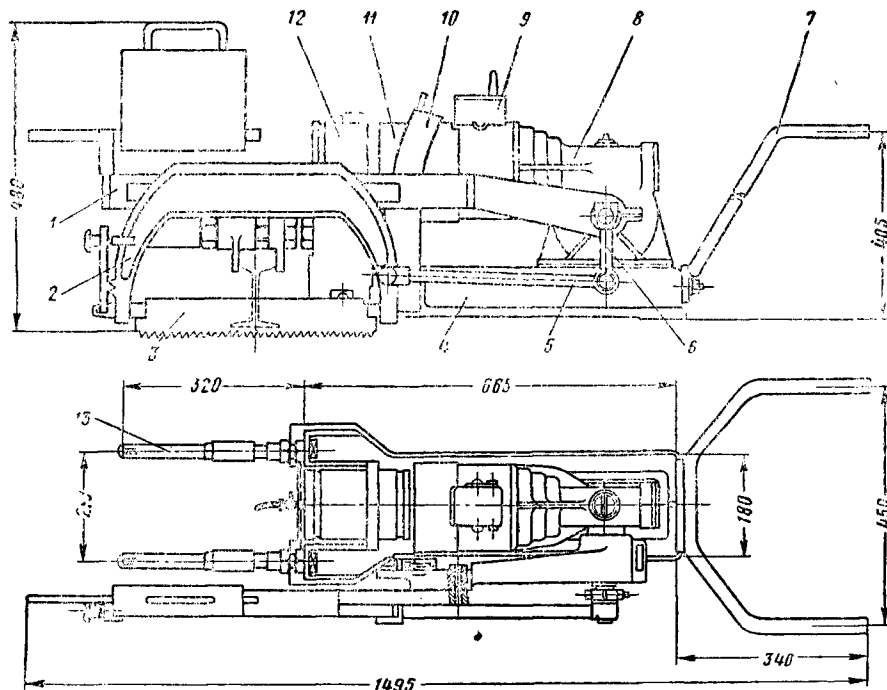
Фиг. 64. Рельсорезный станок Запорожского завода с электромотором



Фиг. 66. Рельсорезный станок «Восстановитель» типа ЦНИИ



Фиг. 65. Рельсорезный станок Запорожского завода с бензомотором: 1—станина; 2—направляющие; 3—рукоятки; 4—двигатель; 5—головка цилиндра; 6—кожух магнето и вентилятора; 7—провод высокого напряжения; 8—свеча; 9—муфта сцепления; 10—ползуны; 11—пильная рама; 12—редуктор; 13—диск; 14—палец кривошипа; 15—шатун; 16—скоба зажима; 17—рельс; 18—ножовочное полотно; 19—колесо; 20—тросик регулятора подачи топлива; 21—рукоятка регулятора подачи топлива; 22—опорные подставки; 23—топливный бак; 24—зажим; 25—винт зажима; 26—заводная рукоятка



Фиг. 67. Рельсорезный станок РМ-2: 1—параллель; 2—пильная рама; 3—ножовочное полотно; 4—рама; 5—шатун; 6—кривошип; 7—ручка; 8—редуктор; 9—выключатель; 10—направляющая; 11—электромотор; 12—водяной бачок; 13—рельсовые захваты



Таблица 33

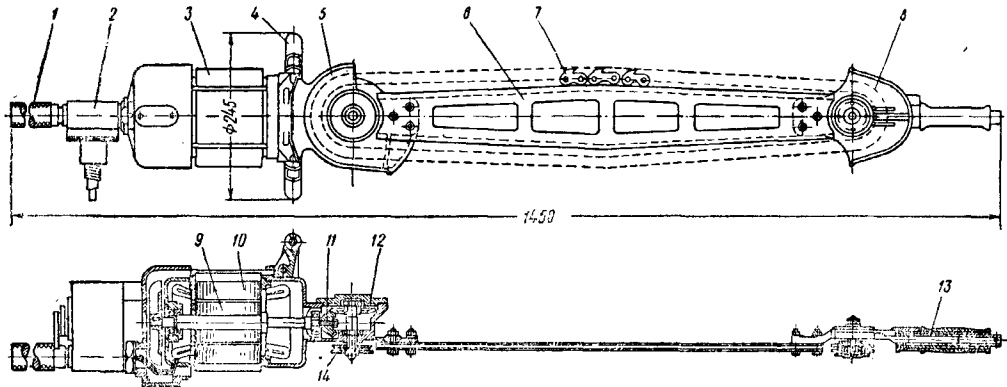
Техническая характеристика рельсорезных станков

Х а р а к т е р и с т и к а	Единицы измерения	М о д е л ь			
		Запорожского завода		«Восста- новитель»	РМ-2
		бензино- вый	электри- ческий		
Двигатель . . . . .	—	«КИМ»	Электромотор асинхронный, короткозамкнутый, трёхфаз- ного тока		
Мощность двигателя . . . . .	—	4,5 л. с.	1,2 квт	1,2 квт	0,8 квт
Потребляемая мощность . . . . .	квт	—	0,6	0,9	0,69
Напряжение . . . . .	в	—	220/127	220/127	220/127
Число оборотов мотора . . . . .	об/мин.	3 000	1 420	1 425	2 850
Число ходов пилы . . . . .	ход/мин.	80	80	78	86
Длина хода пилы . . . . .	мм	220	220	200	240
Скорость резания . . . . .	м/мин	—	—	33,6	40,3
Наименьшая длина отреза . . . . .	мм	5	5	2	2
Усилие подачи . . . . .	—	Вес станка на руко- ятках		Груз 15 кг	Груз 15 кг
Расход горючего на 1 распил рельса . . . . .	кг/рез	0,5	0,26	0,24	0,25
Вес станка . . . . .	кг	160	182	145	115
Время на 1 рез рельса типа П-а . . . . .	мин.	8—16	8—16	7—13	6,5—12
Среднее время на 1 распил . . . . .	мин.	—	10,6	9,4	9,1
Обслуживающий персонал . . . . .	чел.	1	1	1	1

## ЭЛЕКТРОПИЛЫ

Цепная электропила ЭП-1 Тамбовского завода «Ревтруд» (фиг. 68) предназначена для

заготовки противоугольных распорок, обрезки шпал, переводных и мостовых брусьев нестандартной длины, валки и поперечной раскряжёвки деревьев; состоит из: приводного элек-



Фиг. 68. Цепная электропила ЭП-1: 1—рукоятка выключателя; 2—выключатель; 3—корпус; 4—рукоятка; 5 и 8—предохранительные щитки; 6—рамка; 7—цепь пилы; 9—ротор; 10—статор; 11—ведущая шестерня; 12—ведомая шестерня; 13—натяжное устройство; 14—звездочка

Таблица 34

Техническая характеристика электропилы

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Электромотор (асинхронный, короткозамкнутый, переменного трёхфазного тока):			Скорость цепи пилы . . . . .	м/сек	5,7
мощность . . . . .	квт	1,6	Наибольшая длина реза . . . . .	мм	500
напряжение . . . . .	в	230	Ширина реза . . . . .	»	7—3
сила тока . . . . .	а	6	Габариты:		
частота тока . . . . .	пер/сек.	50	длина . . . . .	»	1 450
коэффициент мощности . . . . .	(cos φ)	0,7	ширина . . . . .	»	245
число оборотов . . . . .	об/мин.	2 850	высота . . . . .	»	200
Число оборотов ведомой звёздочки . . . . .	»	1 400	Вес . . . . .	кг	21
			Производительность . . . . .	см³/сек	20
			Обслуживание . . . . .	чел.	2

тормотора, выключателя, редуктора, шины с пильной цепью и натяжного приспособления. Электромотор закрытого исполнения с наружным обдувом. Редуктор крепится к мотору посредством четырёх шпилек с гайками. Шина цепи пилы крепится болтами на развитом секторном приливе корпуса редуктора. На другом конце шины закреплено натяжное приспособление.

Техническую характеристику электропилы см. в табл. 34.

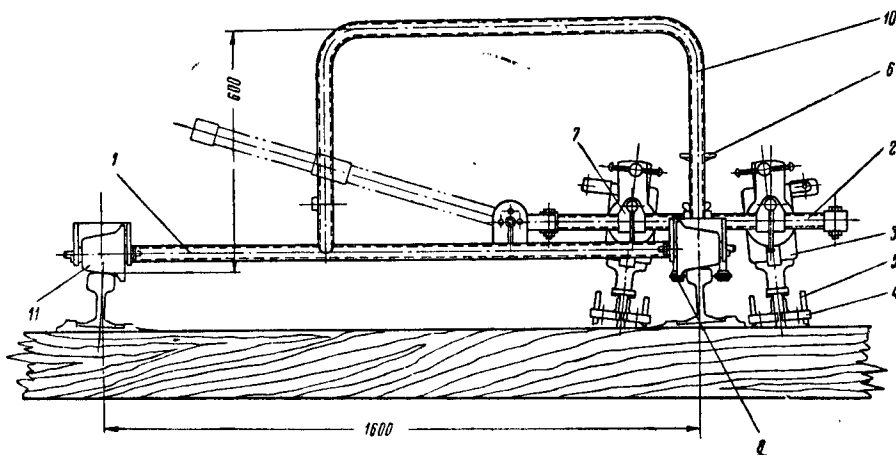
### ПРИБОР ДЛЯ ЗАЧИСТКИ ЗАУСЕНИЦ

Прибор для зачистки заусениц (конструкции ПКБ Управления реконструкции пути) служит для механической зачистки шпал; может работать только по одной рельсовой

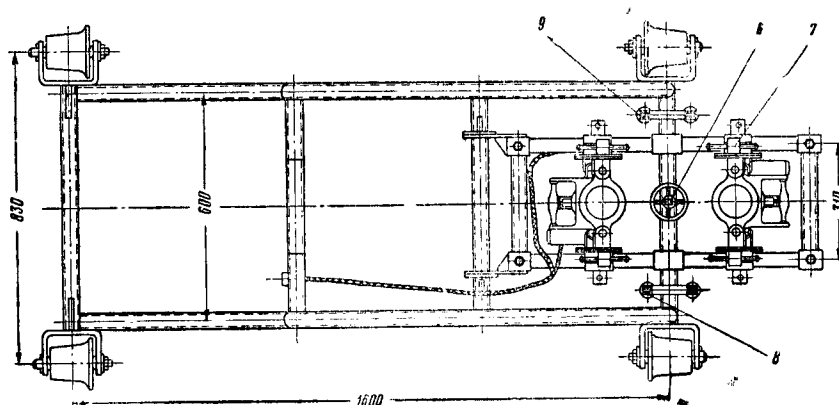
две фрезерные головки. Фрезерная головка состоит из электромотора 3 мощностью 0,6 кВт и 2 800 об/мин. и фрезы 4 со вставными резцами 5.

Для настройки и регулирования прибора фрезерные головки имеют перемещение по поворотной раме (по горизонтали); при помощи винта с маховичком 6 производится настройка по высоте (по вертикали); на цапфах в обойме головка может вращаться вокруг горизонтальной оси, причём может быть установлена вертикально или под требуемым углом к вертикали. Закрепляют головку в заданном положении при помощи винтовых зажимов 7.

Фиксация положения фрезерных головок по рабочей рельсовой нити осуществляется четырьмя направляющими роликами 8, катя-



Фиг. 69. Прибор для зачистки заусениц на шпалах (боковой вид)



Фиг. 70. Прибор для зачистки заусениц на шпалах (вид в плане)

нити; питается током от передвижной электростанции.

Прибор (фиг. 69 и 70) представляет собой тележку на четырёх роликах, перемещающуюся по рельсовому пути. Прямоугольная рама 1 сварена из газовых труб диаметром 33,5 мм. На поворотной раме 2 установлены

щимися по боковым граням головки рельса; ролики можно устанавливать (регулировать) в зависимости от типа рельсов винтами 9.

К основной раме с двух сторон приварены поручни 10 для перемещения прибора.

Техническую характеристику прибора см. в табл. 35.

Таблица 35

Техническая характеристика прибора для зачистки заусениц на шпалах

Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Электромотор:		
мощность . . . . .	квт	0,6
число оборотов . . . . .	об/мин.	2 800
тип . . . . .		ЭСД-06
Габариты:		
длина . . . . .	м	1 800 (рабочее положение 2 100 мм)
ширина . . . . .	»	980
высота . . . . .	»	600
Полный вес прибора . . . . .	кг	103
Производительность . . . . .	концы шпал в час	500 — 600
Обслуживание . . . . .	чел.	2*

\* Механик и подсобный рабочий (для очистки концов шпал перед фрезерованием).

## ИНСПЕКТОРСКАЯ МОТОДРЕЗИНА ИД-1

Мотодрезина ИД-1 (фиг. 71 и 72) трёхместная реверсивная съёмная предназначена для инспекторских и служебных поездов по линии командного состава дистанций пути. Она представляет собой наиболее современный и совершенный тип мотодрезин данного класса, где учтены все достижения в области дрезиностроения. На мотодрезине использован двигатель М1А от мотоцикла М1А. Конструкция предложена и разработана ПКБ Управления реконструкции железнодорожных путей. Изготавливается серийно на Калужском заводе ЦУМЗ МПС.

Остов 1 дрезины представляет сварную раму из стальных цельнотянутых труб и угольников, опирающуюся через рессоры на четыре буксы 2 с шариковыми подшипниками; рессоры спиральные цилиндрические и вместе с буксами при толчках во время хода дрезины перемещаются на вертикальных колонках букс. Такой тип подвешивания безопасен в случае поломки рессор.

В пролёте между передней и задней осями по боковым сторонам дрезины установлены специальные опорные угольники 3, предохраняющие от проваливания колёс в шпальные ящики при развороте и съёме дрезины с пути. Для съёма дрезины с пути имеется ручка 4.

Передняя поддерживающая 5 и задняя ведущая 6 оси тормозные, поэтому при торможении используется полный вес дрезины, а следовательно, тормозной путь меньше, чем у дрезины СП (при равных условиях).

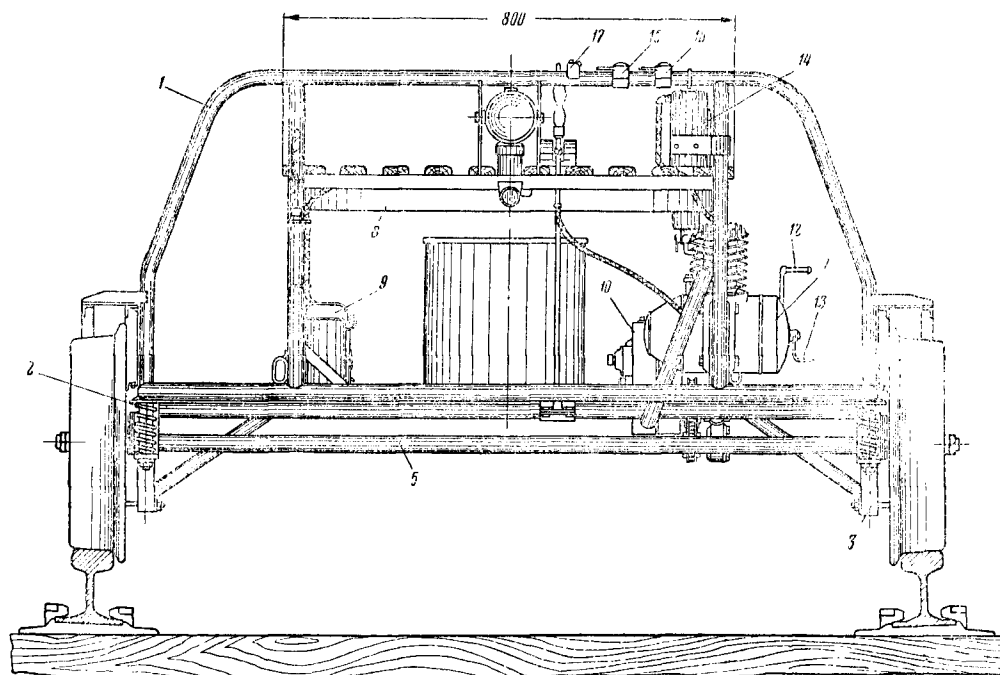
Расположение сиденья — продольное, как более безопасное для экстренного освобождения дрезины от пассажиров.

Двигатель 7, бензобак 8, аккумулятор 9 расположены под сиденьем. Передача движения от двигателя к реверсу 10 и от реверса на ведущую ось — цепная. Тормоз 11 четырёхколодный, ручного действия. На дрезине имеется звуковая и световая электрическая сигнализация. Колёса — цельноштампованные; изоляция колёс осуществлена изоли-

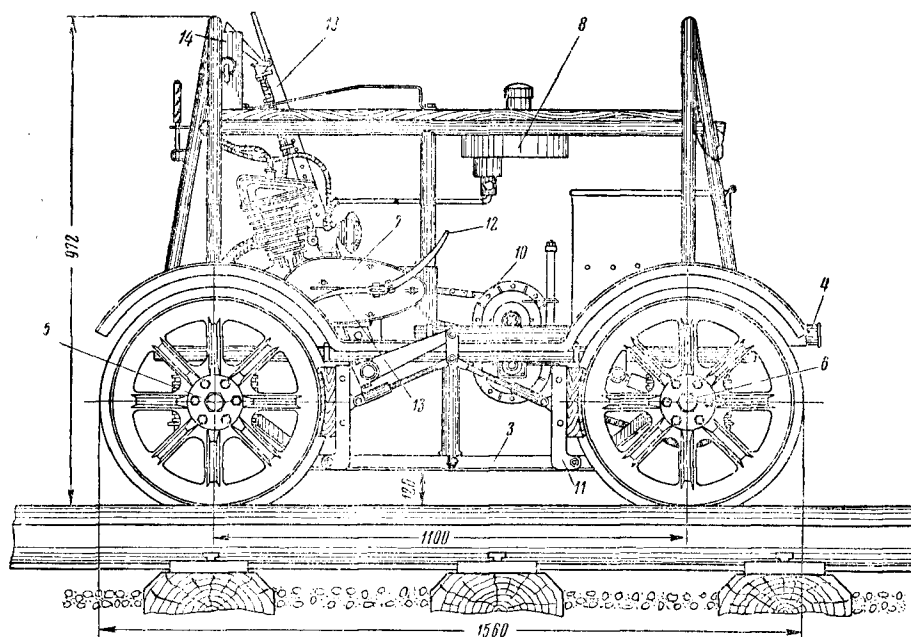
Таблица 36

Техническая характеристика моторной дрезины ИД-1

Характеристика	Показатели
<b>Дрезина</b>	
Наибольшая скорость движения в км/час . . . . .	До 40
Вместимость в чел. . . . .	3 (с водителем)
Марка двигателя . . . . .	М1А
Реверс . . . . .	Шестерёчно-цепной
Ведущая ось . . . . .	Задняя
Тормоз . . . . .	4-колодный, рычажный, ручного действия
Коробка скоростей . . . . .	Совместно с двигателем
Передача на ось . . . . .	Цепная
Жёсткая база в мм . . . . .	1 100
Диаметр колеса в мм . . . . .	400
Габаритные размеры в мм:	
длина . . . . .	1 560
ширина . . . . .	1 704
высота . . . . .	972
Собственный вес в кг . . . . .	170
Полный вес в нагруженном состоянии в кг . . . . .	450
Ёмкость бензобака в л . . . . .	10
<b>Двигатель</b>	
Тип двигателя . . . . .	2-тактный
Диаметр цилиндра в мм . . . . .	52
Ход поршня в мм . . . . .	58
Число цилиндров . . . . .	1
Рабочий объём цилиндра в см <sup>3</sup> . . . . .	123
Степень сжатия . . . . .	1 : 6
Наибольшая мощность в л. с. . . . .	4,75 при 4 800 об/мин.
Смазка . . . . .	Примесь масла к горючему в отношении 1 : 25
Охлаждение . . . . .	Воздушное
<b>Карбюрация</b>	
Тип карбюратора . . . . .	«Амал» К-30 Ленинградского карбюраторного завода
Подача горючего . . . . .	Самотёком
Фильтрация горючего . . . . .	Сетчатый фильтр в отстойнике бензоподогревателя
Воздушный фильтр . . . . .	Сетчатый, увлажнённый маслом
<b>Электрооборудование</b>	
Зажигание . . . . .	Батарейное
Запальная свеча . . . . .	М14х1,25; зазор между электродами 0,6—0,7 мм
Генератор . . . . .	6 в—35 вт
Аккумулятор . . . . .	Тип ЗМТ-7, ёмкость 7 а-ч; из 3 банок; рабочее напряжение 6 в
Электроприборы . . . . .	Реле-регулятор, предохранитель, светящийся показатель зарядки, выключатель зажигания и света, катушка зажигания
Световая сигнализация . . . . .	Фара М1А с дальним и ближним светом, сзади—красный фонарь
<b>Трансмиссия</b>	
Тип сцепления . . . . .	Многодисковое, масляное, трущиеся поверхности—сталь, пластмасса
Коробка передач . . . . .	Шестерённая 3-ступенчатая



Фиг. 71. Моторная дрезина ИД-1 (вид спереди)



Фиг. 72. Моторная дрезина ИД-1 (вид сбоку)

Продолжение табл. 36

Характеристика	Показатели
Передаточные числа в коробке передач двигателя:	
1-я передача . . . . .	1 : 8,7
2-я » . . . . .	1 : 4,45
3-я » . . . . .	1 : 2,75
Полное передаточное отношение от вала двигателя до ведущей оси:	
1-я передача . . . . .	23,10
2-я » . . . . .	11,80
3-я » . . . . .	7,30
Передаточное отношение: двигатель — коробка передач . . . . .	2,75
Переключение передач . . . . .	Ножное
Обслуживающий персонал:	
а) шофёр . . . . .	1 чел.
б) наименьшее количество людей для съёма с пути . . . . .	2 чел.

рующими втулками из пластмассы, установленными между осью и колесом.

В передней части дрезины (слева по ходу) расположены следующие приборы управления: рычаг пуска двигателя (кикстартер) 12, рычаг перемены передач 13, коробка электроприборов 14, монетка декомпрессора 15, монетка дросселя карбюратора 16, кнопка сигнала и переключатель света 17, тормозной рычаг совместно с рычагом включения сцепления 18.

Техническую характеристику моторной дрезины см. в табл. 36.

### ТРАНСПОРТНАЯ МОТОДРЕЗИНА ТД-5

Мотодрезина ТД-5 конструкции инж. П. П. Николаева представляет новый тип съёмной реверсивной дрезины, ранее не применявшейся на сети железных дорог. По мощности и характеру использования она занимает промежуточное место между дрезинами У-А и ИД-1 и используется в путевом хозяйстве:

а) для перевозки околотовых бригад, бригад путевых ремонтных поездов с их инструментом и грузом (с одним или двумя прицепами);

б) для перевозки рельсов, шпал, элементов скреплений, инструментов и приспособлений и т. д. (с одним или двумя прицепами);

в) при комиссионных осмотрах дистанции пути (без прицепов).

Мотодрезине придаётся два специальных прицепа ТП грузоподъёмностью до 1,0 т, на каждом из них размещается до 10 чел. На самой дрезине размещается до 6 чел. (с водителем).

Тяговое усилие дрезины обеспечивает перевозку груза до 1,5 т, размещённого на двух прицепах.

Остов кузова 22 дрезины представляет собой сварную пространственную конструкцию из угольников и труб (фиг. 73 и 74). Кузов поддресорен на четырёх буксах 2; рессоры спиральные цилиндрические и с буксами перемещаются на направляющих буксовых колонках. Передняя 3 и задняя 4 оси сцепные (ведущие) и тормозные; оборудованы

натяжным устройством 5 для удобства регулирования и обеспечения нормального натяжения приводных цепей при монтаже и ремонте.

Колёса — цельноштампованные, стальные; изоляция их осуществлена фибровыми прокладками в ступицах колёс.

Сиденье 6 имеет продольное расположение; под сиденьем на раме установлены: двигатель 7 мотоцикла М-72, реверсивный редуктор (реверс) 8, который обеспечивает передний и задний ход дрезины. Багажник 9 и бензобак 10 подвешены под настилом сиденья.

Тормоз 11 четырёхколодный, ручного действия, с деревянными колодками. Передача движения от реверса к сцепным осям цепная. Между реверсом и двигателем установлена упругая муфта. Контрпривод цепной передачи 12 обеспечивает горизонтальное, наиболее выгодное расположение цепей, идущих к осям скатов, т. е. исключает перегрузку цепных передач при игре рессор.

Для съёма мотодрезины с пути имеется поручень 13, а для предохранения от проваливания колёс в шпальные ящики при развороте дрезины поперёк пути (при съёме) предусмотрены опорные уголки 14. На задней части рамы имеется ухо 15 для сцепки.

Приборы сигнализации следующие: фара 16, задний красный фонарь 17, звуковой сигнал 18.

К приборам управления относятся: монетка опережения зажигания 24, монетка газа (дросселя) 23, рычаг пуска двигателя (кикстартер) 21, рычаг перемены передач (ручной) 1, рычаг перемены передач (ножной) 25, кнопка сигнала с переключателем света 26, тормозной рычаг с рычагом включения сцепления 19, рычаг перемены хода реверса 20.

Техническую характеристику мотодрезины ТД-5 см. в табл. 37.

### ПРИЦЕП ТП ТРАНСПОРТНОЙ МОТОДРЕЗИНЫ ТД-5

Прицеп ТП (конструкции инж. П. П. Николаева) предназначается для перевозки людей или груза общим весом до 1 000 кг — несамоходная тормозная единица, передвигающаяся дрезиной ТД-5 или другими дрезинами.

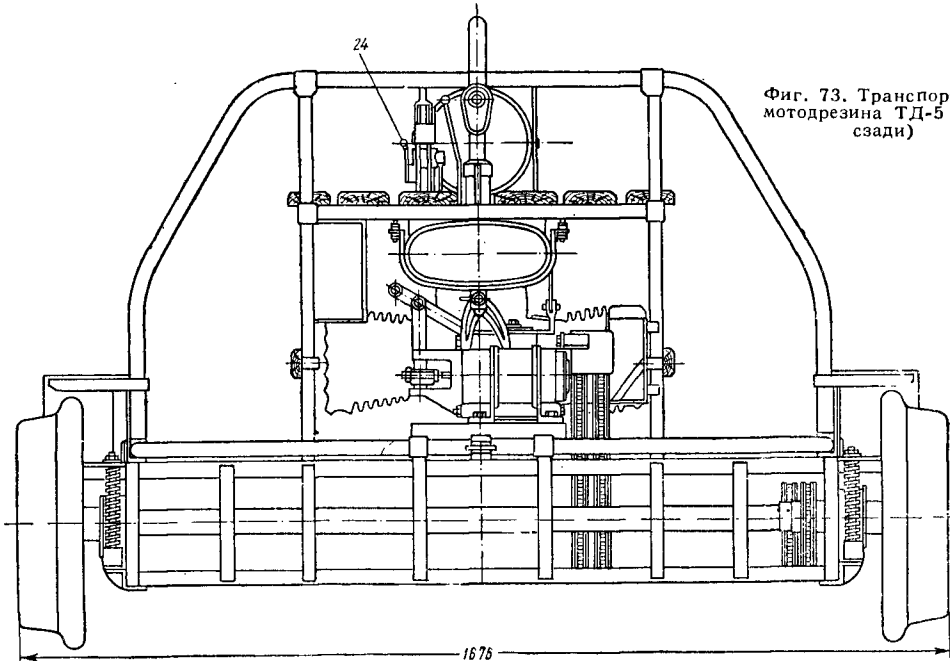
Конструкция прицепа (фиг. 75 и 76) проста и состоит из: рамы 1 стальной, сварной, изготовленной из двух боковых рам, связанных между собой поперечными угольниками и брусками настила; колёсных пар 2 с буксами, рессорами и изоляцией, изготовленных по типу дрезины ТД-5; тормоза 3 четырёхколодного, ручного действия, с деревянными колодками, также по типу дрезины ТД-5; пола 4, представляющего настил из досок толщиной 20 мм, уложенный на четырёх поперечных брусках 35 × 100 мм; подножек 5 с обеих сторон прицепа, состоящих из доски, положенной на четыре кронштейна, прикреплённых к раме; бортов 6 из досок 20 мм, навешенных шарнирно с торцов прицепа, имеющих два положения: опущенное при перевозке громоздких предметов (шпал, рельсов и т. д.) и поднятое при перевозке

Таблица 37

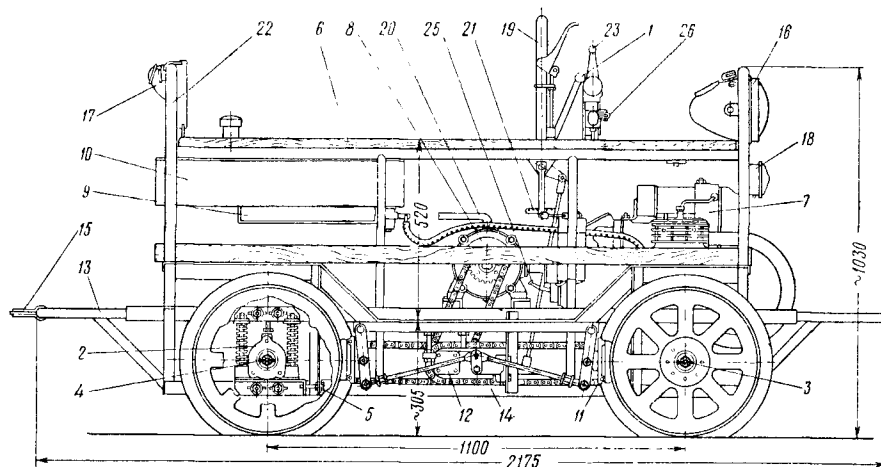
Техническая характеристика мотодрезины ТД-5

Характеристика	Показатели	Характеристика	Показатели
<b>Мотодрезина</b>			
Число ведущих осей . . . . .	2	открытие выпускного клапана . . . . .	116° до Н. М. Т.
Колея в мм . . . . .	1 524	закрытие выпускного клапана . . . . .	52° после В. М. Т.
База в мм . . . . .	1 100	перекрытие клапанов . . . . .	128°
Грузоподъемность в кг . . . . .	До 500	Зажигание . . . . .	Батарейное
Наибольшее количество людских мест . . . . .	6	Опережение зажигания . . . . .	20—42°
Наибольшая скорость: с прицепами в км/час . . . . .	До 45	Карбюратор . . . . .	К-37 (тип Гретцин)
без прицепов в км/час . . . . .	До 50	Свечи . . . . .	A-11-11, резьба 14 мм
Диаметр колёс в мм . . . . .	400	Система смазки . . . . .	Комбинированная (масляным насосом и разбрызгиванием)
Тормоз . . . . .	Ручной с колодками, на двух осях	Сцепление . . . . .	Однодисковое, сухое
Ёмкость бензобака в л . . . . .	13	Коробка перемены передач . . . . .	Четырёхступенчатая
Габариты:		Передаточные отношения:	
ширина в мм . . . . .	1 676	первое 1 : 3,6	1 : 14
длина в мм . . . . .	2 175	второе 1 : 2,28	1 : 8,89
высота в мм . . . . .	1 030	третье 1 : 1,7	1 : 6,61
Вес в кг . . . . .	320	четвёртое 1 : 1,3	1 : 5,06
<b>Двигатель</b>		Передаточное отношение реверсивного редуктора . . . . .	1 : 3,89
Тип . . . . .	Мотоциклетный марки М-72	Источники тока . . . . .	Генератор (Г-11) с реле-регулятором (РР-1), аккумуляторная батарея 6 в 7 а
Наибольшее число оборотов в об/мин. . . . .	4 600	Горючее . . . . .	Бензин 2-го сорта, расход 10 л на 100 км
Наибольшая мощность в л. с. . . . .	22	Смазка для двигателя . . . . .	Автол 6, 8, 10 и 18
Охлаждение . . . . .	Воздушное	Смазка коробки перемены передач и реверса . . . . .	Вискозин, автол
Число цилиндров . . . . .	2	Ёмкость масляной системы: двигатель в л . . . . .	2
Число тактов . . . . .	4	коробка перемены передач в л . . . . .	1, 2 ÷ 1, 5
Расположение цилиндров . . . . .	Горизонтальное, развал под углом 180°	Общий вес двигателя (с муфтой сцепления, коробкой передач и карбюраторами) в кг . . . . .	70
Диаметр цилиндра и ход поршня в мм . . . . .	78 × 78	Обслуживающий персонал: шофёр . . . . .	1
Рабочий объём цилиндра в см³ . . . . .	746	минимальное количество людей для съёма с пути . . . . .	4
Степень сжатия . . . . .	5,5 ± 0,2		
Расположение клапанов . . . . .	Нижнее		
Фазы распределения: открытие всасывающего клапана . . . . .	76° до В. М. Т. <sup>1</sup>		
закрытие всасывающего клапана . . . . .	92° после Н. М. Т. <sup>1</sup>		

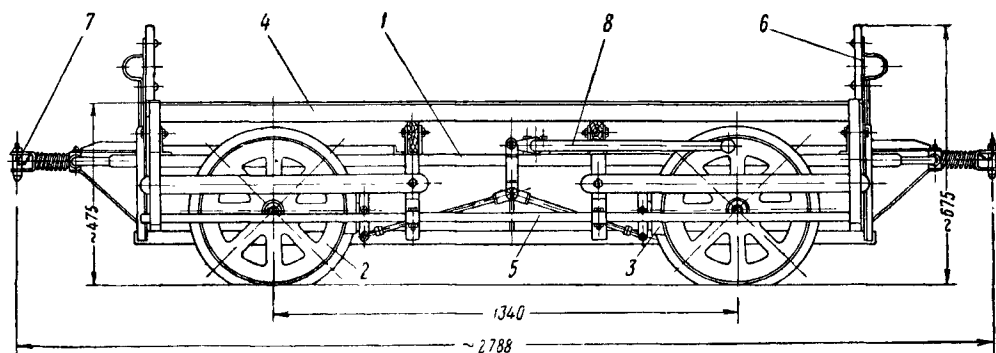
<sup>1</sup> В. М. Т. — верхняя мёртвая точка; Н. М. Т. — нижняя мёртвая точка



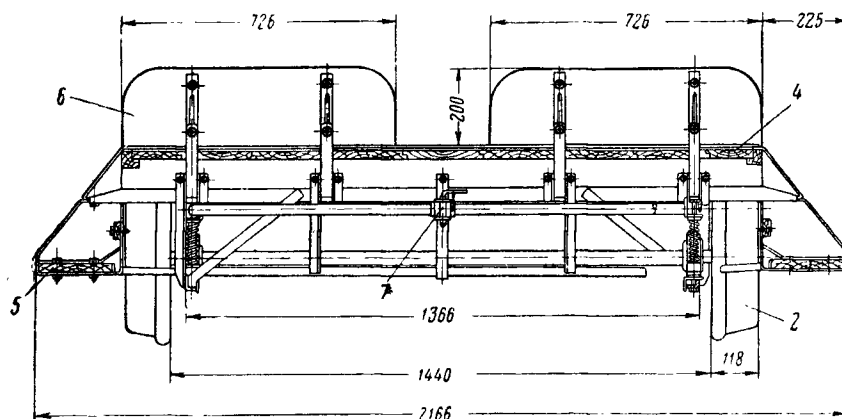
Фиг. 73. Транспортная мотодрезина ТД-5 (вид сзади)



Фиг. 74. Транспортная мотодрезина ТД-5 (вид сбоку)



Фиг. 75. Прицеп ТП (вид сбоку)



Фиг. 76. Прицеп ТП (вид сзади)

людей или мелких штучных грузов (костылей, болтов и т. д.); прибора — пружинной сцепки 7 двустороннего действия.

Сцепка и расцепка осуществляются при помощи штыря.

Для перевозки рельсов прицепы сцепляются между собой и дрезиной при помощи специальной трубчатой штанги длиной 2,5 м.

Техническую характеристику прицепа см. в табл. 38.

Таблица 38

Техническая характеристика прицепа ТП мотодрезины ТД-5

Характеристика	Единицы измерения	Показатели	Характеристика	Единицы измерения	Показатели
Грузоподъемность . . . . .	т	До 1 000	Тормоз . . . . .	—	4-колодочный ручной действия
Вместимость . . . . .	чел.	До 10	Наименьшее количество людей для съема . . . . .	чел.	4
Собственный вес (тара) . . .	кг	240	Тормозильщиков при следовании . . . . .	»	1
Габариты:			Скорости следования по перегону:		
длина (пола) . . . . .	мм	2 000	груженого прицепа . .	км/час	До 30
ширина . . . . .	»	2 166	негруженого прицепа .	»	До 45
высота (от головки рельса) . . . . .	»	675			
Диаметр колёс ската . . . . .	»	400			
Тип колёс . . . . .	—	Цельноштампованные			

## ПУТЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПУТЕВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА РУЧНОГО ДЕЙСТВИЯ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для обеспечения высокого качества путевых работ и повышения производительности труда, а также для обеспечения техники безопасности путевого инструмента, приспособления, измерительные приборы и транспортные средства должны соответствовать утвержденным чертежам и техническим условиям по форме, размерам, допускам, качеству материала, качеству отделки и должны быть вполне исправными.

Ниже приведены чертежи, технические условия на изготовление и правила приёмки путевых инструментов, приборов и транспортных средств.

Работники пути, которым поручена приёмка, обязаны руководствоваться приведёнными техническими условиями и правилами при получении новых или отремонтированных инструментов, измерительных приборов и транспортных средств. Применение нестандартных инструментов и приборов не должно иметь места.

На всех инструментах, приборах и приспособлениях ставится клеймо с указанием завода, года изготовления и приёмщика ОТК.

Все инструменты и приспособления (если особо не указано в пункте правил приёмки) окрашиваются асфальтовым лаком.

Партия бракуется при браке в 2% (за исключением особо оговорённых случаев) от общего количества в партии.

В целях обеспечения надлежащей точности путевых измерительных приборов установлен следующий порядок их содержания и проверки.

1. Все путевые шаблоны, уровни и рейки, употребляемые для работы и для контрольных проверок пути, должны быть заклеены порядковой нумерацией, единой для всей дистанции, и занесены в прошнурованные журналы учёта.

Клеймение производится металлическими клеймами для шаблонов и белой масляной краской по трафарету для реек и уровней. Кроме порядкового номера, инструмент должен также иметь клеймо дистанции и околотка.

2. Журналы учёта шаблонов, уровней и путевых реек ведутся на околотках, а сводные журналы — на дистанциях. Для каждого рода путевого измерительного прибора заводится особый журнал.

Путевые шаблоны, уровни и рейки проверяют в дистанционных мастерских. Для проверки шаблонов в мастерских имеется массивный металлический проверочный станок. Для проверки уровней и реек в мастерских имеется проверочная плита, на которой проверка уровней и реек производится перекалыванием на 180° и проведением наружного осмотра.

3. Проверочные станки дистанционных мастерских проверяют контрольным шаблоном начальника дистанции. Проверочные и контрольные шаблоны дистанции регистрируются в общем журнале учёта путевых приборов дистанции.

4. Путевые шаблоны проверяются не реже одного раза в квартал лично начальником дистанции или его заместителем; проверка уровней и реек — один раз в квартал. Проверочные станки в дистанционных мастерских выверяют не реже одного раза в год перед весенней проверкой путевых шаблонов.

5. Контрольные шаблоны начальников дистанций и контрольный шаблон начальника службы пути проверяют один раз в 2 года в органах Комитета по делам мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

6. При всех проверках указанных измерительных приборов на них ставится клеймо даты проверки. В журнале учёта приборов также указываются дата проверки и фамилия

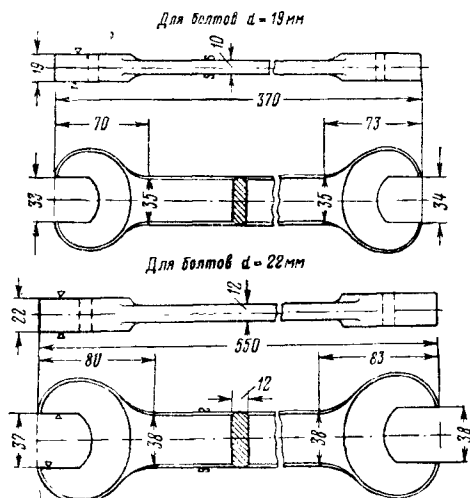




**Ключ путевой гаечный (фиг. 81)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 5, штампуются или отковываются.

Вес: ключа для болтов  $d=19$  мм — 1,5 кг; ключа для болтов  $d=22$  мм — 2,4 кг.



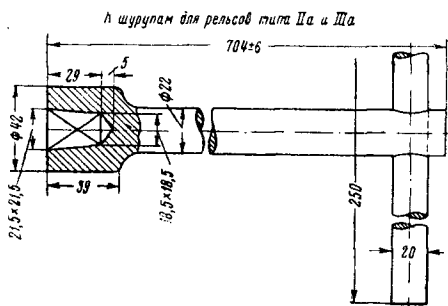
Фиг. 81. Ключ путевой гаечный

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: в ширине между губками захвата  $\pm 0,5$ , в толщине головки  $\pm 0,5$ , в ширине рукоятки для длинных ключей  $\pm 1,0$ , для коротких  $\pm 0,5$  мм; в длине — для длинных при  $d=22$  мм  $\pm 9$  мм и при  $d=19$  мм  $\pm 7$  мм, для коротких  $\pm 6$  мм.

Ключи закаливаются с отпуском, НВ рабочих концов — 430 — 475.

Ключи не должны иметь волосовин, плён, заусениц, острых кромок и других пороков. Заварка трещин не допускается.

**Приёмка.** Внешний осмотр поштучно. Для проверки твёрдости отбирается 5% количества в партии.



Фиг. 82. Ключ торцевой для шурупов

**Ключ торцевой для шурупов (фиг. 82)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 5.

Вес ключей: к шурупам рельсов типов П-а, П-б — 3,5 кг; к шурупам рельсов Р50 — 4,8 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: в отверстиях захвата  $\pm 0,5$ , в диаметре стержня  $\pm 1,0$ , в длине ручки  $\pm 8$  мм.

Головка ключа закаливается с отпуском, НВ — 320 — 375.

После сварки частей наконечники отжигаются, закаливаются и отпускаются. Отверстие головки (рабочая поверхность) должно быть ровное; сечение — симметричное. Концы ручек закруглены.

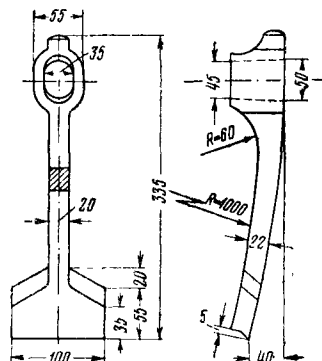
**Приёмка.** Внешний осмотр поштучно. Для обмера и проверки на твёрдость отбирается 10% количества. Рабочие поверхности не окрашиваются.

**Подбойка маховая (фиг. 83)**

**Изготовление.** Изготавливается из одного куска стали марки Ст. 5 или рельсовой.

Вес — 3,2 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: в отверстиях для ручки  $\pm 2$ , в ширине бойка  $\pm 2$ , в длине подбойки  $\pm 5$ , в радиусе кривой части подбойки  $\pm 44$ , в глубине жолоба бойка  $\pm 1$  мм.

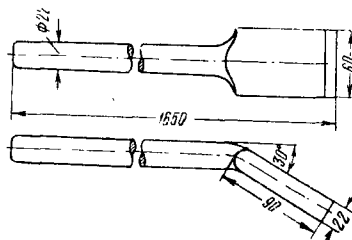


Фиг. 83. Подбойка маховая

Рабочие концы закаливаются с отпуском, НВ закалённой части на расстоянии 10 мм, от конца для бойка по шее 425 — 500, для бойка по песку 350 — 425.

На подбойке не допускаются трещины, выбоины, зазубрины, плёны, волосовины. Сварка частей подбойки не допускается.

**Приёмка.** Внешний осмотр поштучно. Для обмера и испытания на прочность отбирается 5% от количества в партии.



Фиг. 84. Подбойка торцевая

**Подбойка торцевая (фиг. 84)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 5.

Вес — 5 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по толщине  $\pm 1,5$ , по ширине бойка  $\pm 2,0$  и по длине  $\pm 17,0$  мм.

Рабочий конец закаливается на длину 45 мм с отпуском, НВ — 450—500.

На подбойке не допускаются трещины, выбоины, зазубрины, плёны, волосины. Сварка частей подбойки не допускается.

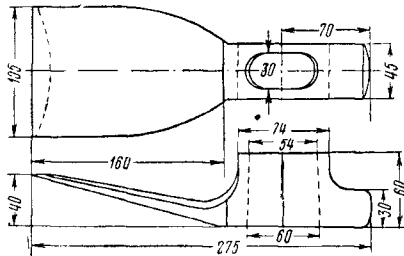
Приёмка. Внешний осмотр поштучно. Для обмера и испытания на прочность отбирается 5% от количества в партии.

#### Топор для зарубки шпал (фиг. 85)

Изготовление. Изготавливается из стали марки Ст. 3 с наваркой рабочих концов: широкого — на 100 мм, тупого (обуха) — 15 мм из стали марки Ст. 5; изготавливается также из одного куска.

Вес — 2,5 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по ширине отверстия  $\pm 1,5$ , по ширине лезвия  $\pm 3,0$  и по длине  $\pm 6,0$  мм.

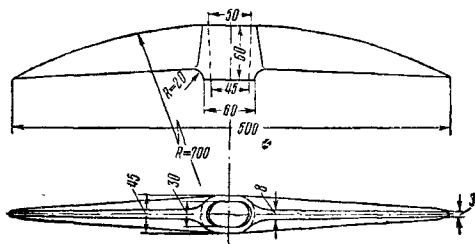


Фиг. 85. Топор для зарубки шпал

После сварки отжигается, закаливается с отпуском. Лезвие отпускается до сине-вазилькового цвета. НВ на 10 мм от лезвия 475—550.

Не допускаются раковины, плёны, трещины, волосины. Режущий конец должен быть заточен с одной стороны.

Приёмка. Приёмка — поштучно. На твёрдость испытывается 10% принимаемой партии. Лезвие асфальтовым лаком не покрывается.



Фиг. 86. Кирка остроконечная

#### Кирка остроконечная (фиг. 86)

Изготовление. Изготавливается из одного куска стали марки Ст. 5. Допускается из стали марки Ст. 4 с наваркой каждого конца на длину 100 мм сталью марки Ст. 5. Вес — 3,4 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: в отверстии для ручки  $\pm 1,5$ , в поперечных размерах  $\pm 2,0$  и по длине  $\pm 8,0$  мм.

Рабочие концы закаливаются с отпуском до лилово-синего цвета. НВ на расстоянии 15—20 мм от конца 350—400.

Не допускаются раковины, плёны, трещины, волосины.

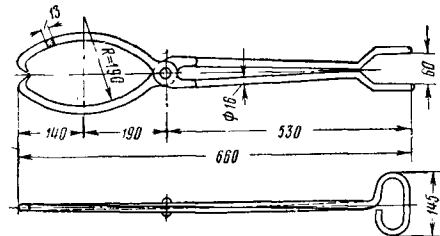
Приёмка. Приёмка — поштучно. На твёрдость испытывается 2% от количества в партии.

#### Клещи для затаскивания шпал (фиг. 87)

Изготовление. Изготавливаются из прутковой стали марки Ст. 3—4.

Вес — 3,7 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине губок с ручками  $\pm 10$ , по ширине сложенных губок  $\pm 3$  и по длине ручки  $\pm 7$  мм.



Фиг. 87. Клещи для затаскивания шпал

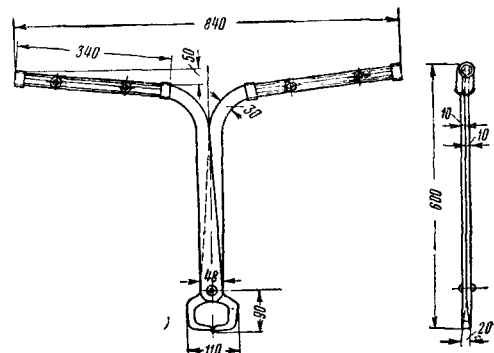
В шарнире не допускается игра. Вращение губок на оси должно быть свободное, без заминки и заедания. Кольца рукояток должны быть гладкие. На поверхности клещей не допускаются раковины, плёны, трещины, заусеницы.

Приёмка. Приёмка — поштучно. Обмеряется 5% количества в партии.

#### Клещи для переноски рельсов (фиг. 88)

Изготовление. Детали клещей изготавливаются из стали марки Ст. 3. Ручки — из клёна или ясеня.

Вес — 8 кг.



Фиг. 88. Клещи для переноски рельсов

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине губок с ручкой  $\pm 10$  и по ширине губок  $\pm 2$  мм.

Вращение в шарнире свободное, без заедания и перекосов. Ручки должны быть гладкие, концы клещей должны сходиться в одной плоскости без перекосов. Не допускаются трещины, раковины, волосовины, плёны.

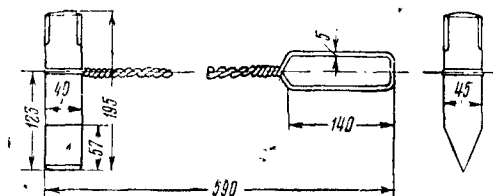
**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Обмеряется 5% от количества в партии.

#### Зубило для рубки рельсов (фиг. 89)

**Изготовление.** Изготавливается из углеродистой стали марок Ст. У-7 или Ст. У-7а (ОСТ 4956).

Вес — 2,5 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине  $\pm 4$ , в поперечных размерах  $\pm 2$  мм.



Фиг. 89. Зубило для рубки рельсов

Рабочая часть закаливается на длину 30 мм, должна иметь Н<sub>RC</sub> (твёрдость по Роквеллу) 53—56 в расстоянии 10 мм от конца. Ударная часть слегка закаляется на длину 15 мм.

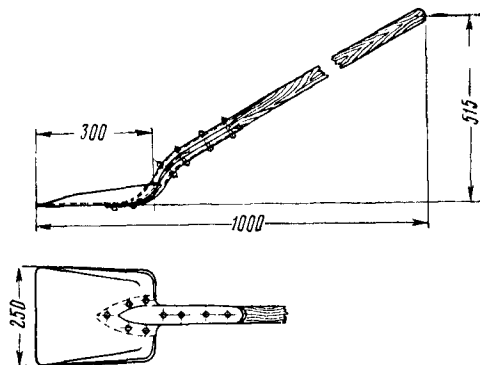
Рабочий конец должен быть симметричным и иметь ровную поверхность. Заточенная часть должна быть отшлифована. Не допускаются трещины, плёны, заусеницы и другие пороки. Режущая часть не должна иметь вмятин и выкрошенных мест.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. На твёрдость испытывается 5%.

#### Лопата совковая (фиг. 90)

**Изготовление.** Корпус лопаты изготавливается из стали марки Ст. 5, державка ручки — Ст. 3.

Вес — 3,5 кг.



Фиг. 90. Лопата совковая

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине корпуса  $\pm 10$ , по ширине  $\pm 5$  и по длине державки ручки  $\pm 5$  мм.

Заклёпочные соединения деталей лопаты должны быть плотными. Лопаты в готовом виде должны иметь чистую поверхность. На

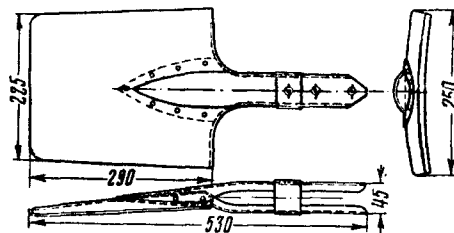
деталях не допускаются трещины, раковины и другие пороки. Отверстие для ручки не должно иметь косоуговости.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Обмеряется 5% от количества в партии.

#### Лопата штыковая (фиг. 91)

**Изготовление.** Корпус лопаты и державка изготавливаются из стали марки Ст. 5, кольцо — Ст. 3.

Вес — 1,8 кг.



Фиг. 91. Лопата штыковая

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине корпуса  $\pm 6$ , по ширине  $\pm 5$  и по длине державки  $\pm 5$  мм.

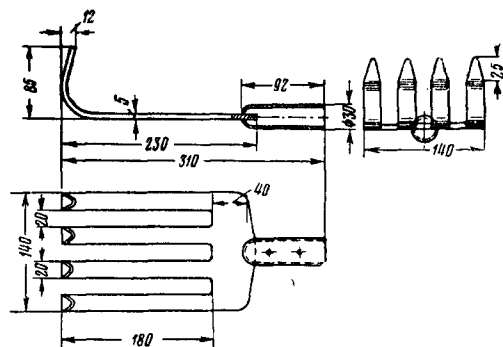
Не допускаются трещины, плёны, заусеницы и другие пороки. Заклёпочные соединения должны быть плотными.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Проверке размеров подвергаются 5% от количества в партии.

#### Вилы-когти для щебня (фиг. 92)

**Изготовление.** Изготавливаются из одного куска стали марки Ст. 5.

Вес — 1,7 кг.



Фиг. 92. Вилы-когти для щебня

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине зубьев  $\pm 3$ , по ширине гребёнки  $\pm 5$ , по толщине зубьев  $\pm 0,5$  и по длине стержня ручки  $\pm 5$  мм.

Концы вил закаливаются и отпускаются. Закалка должна обеспечивать упругость и прочность когтей.

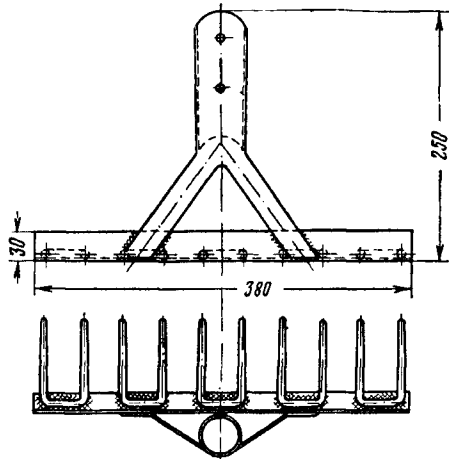
Все части вил не должны иметь раковин, трещин и волосовин.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Проверке размеров подвергаются 5% от количества в партии.

**Грабли металлические (фиг. 93)**

**Изготовление.** Зубья и державка изготавливаются из стали марки Ст. 3. Планка для зубьев — из уголкового железа  $20 \times 30 \times 3$  мм.

Вес — 1,6 кг.

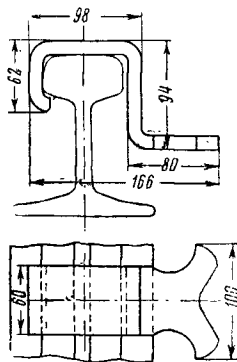


Фиг. 93. Грабли металлические

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по ширине гребёнки  $\pm 7$ , по длине зуба  $\pm 2$  и по толщине зуба  $\pm 0,5$  мм.

Все детали соединяются сваркой. Швы сварки не должны выступать за кромки уголка и иметь пережоги.

**Приёмка.** Приёмка — поштучно. На твёрдость испытывается 5%.



Фиг. 94. Скоба для перегонки шпал

**Скоба для перегонки шпал (фиг. 94)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 3. Вес — 1,6 кг.

Скобы не должны иметь перекосов, выбоин, зазубрин. Скобы должны прочно крепиться как на новом, так и на изношенном рельсе. Уклон клина и скобы 1 : 5.

**Приёмка.** Приёмка — поштучно. 5% всех скоб проверяются ломом на упор в рабочем положении — на рельсе.

**Скребок (фиг. 95)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 3.

Вес — 0,93 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине пластинки  $\pm 3$ , по ширине пластинки  $\pm 5$  и по длине державки  $\pm 5$  мм.

Скребок должен иметь чистую поверхность. Не допускаются трещины и раковины.

Отверстие для ручки не должно быть косо-бокким.

**Приёмка.** Приёмка — поштучно. Проверке размеров подвергаются 5% от количества в партии.

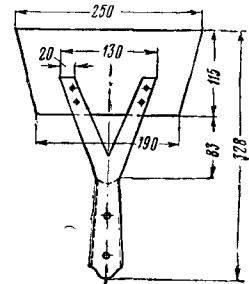
**Штопка (фиг. 96)**

**Изготовление.** Деревянная часть изготавливается из одного куска сухого дерева (клёна) без сучков и косо-слойности. Полосовая и листовая обшивка — из стали марки Ст. 3.

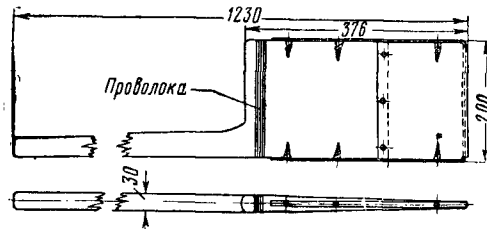
Вес — 4,13 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по общей длине  $\pm 7$ , по длине полки  $\pm 7$  и по ширине полки  $\pm 5$  мм.

Обшивка сгибается по контуру штопки.



Фиг. 95. Скребок



Фиг. 96. Штопка

В верхней части полки штопка туго обматывается мягкой печной проволокой.

**Приёмка.** Приёмка — поштучно. Обмеряется 5% количества партии. Штопки окрашиваются: деревянные части в коричневый, металлические — в чёрный цвет.

**Трамбовка (фиг. 97)**

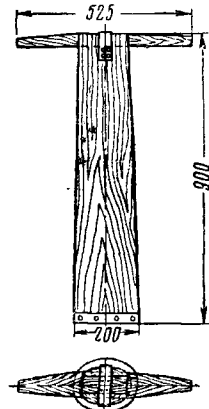
**Изготовление.** Корпус и ручка трамбовки изготавливаются из сухого здорового дерева (сосны) без сучков, трещин и криво-слоя; бугель — из стали марки Ст. 0.

Вес — 12,6 кг.

Допускаемые отступления в размерах от чертежа: по длине корпуса  $\pm 10$  и по длине ручки  $\pm 10$  мм.

Бугель должен плотно, без щелей крепиться к корпусу трамбовки.

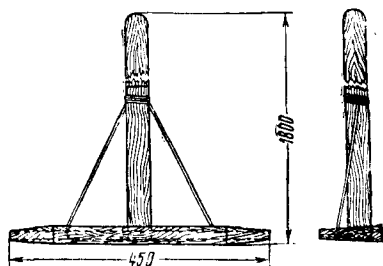
**Приёмка.** Приёмка — поштучно с осмотром и проверкой правильности формы, качества материала. Обмеряется 5% количества партии. Окраска масляной краской: деревянные части в коричневый, железные — в чёрный цвет.



Фиг. 97. Трамбовка

**Гребок (фиг. 98)**

Изготовление. Доска и ручка гребка изготавливаются из сухого дерева (сосны).  
Вес — 2 кг.



Фиг. 98. Гребок

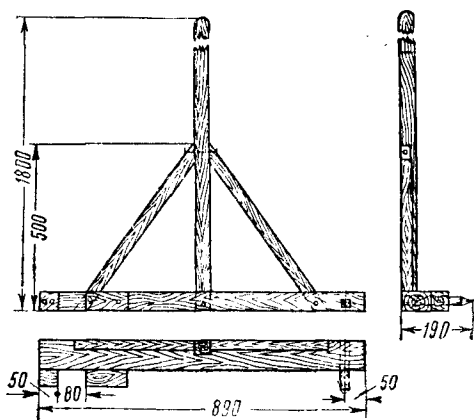
Ручка и доска гребка должны иметь профугованную поверхность и не иметь перекосов и искривлений. Между ручкой и доской должен быть выдержан угол  $90^\circ$ .

Проволока  $d = 3$  мм, стягивающая доску гребка с ручкой, должна быть туго натянута. На доске и ручке гребка не допускаются трещины, сучки и косослойность.

Приёмка. Приёмка, обмер, отбраковка, как для трамбовки. Проволока у гребков окрашивается.

**Шаблон-черта (фиг. 99)**

Изготовление. Все части шаблона изготавливаются из сухого дерева.  
Вес — 4 кг.



Фиг. 99. Шаблон-черта

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: между серединой выреза под рельс и центром штыря  $\pm 5$  мм, между внутренней бобышкой и центром штыря  $\pm 5$  мм.

Брусок шаблона должен иметь гладкую отфугованную поверхность. Перекосы и искривления не допускаются. Шаблон должен быть чисто обработан. Не допускаются трещины, сучки, косослойность.

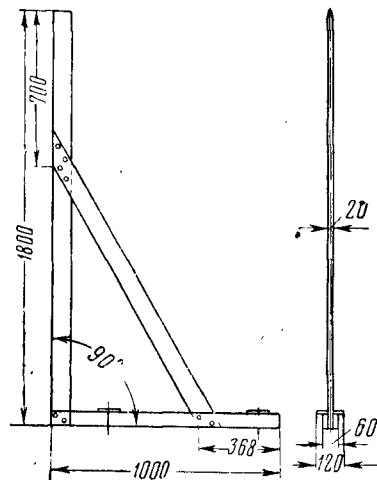
Приёмка. Приёмка, как для трамбовки (стр. 473). Шаблоны окрашиваются масляной краской в тёмный несигнальный цвет.

**Путевой угольник для проверки положения стыков (фиг. 100)**

Изготовление. Продольный брусок, поперечные и стяжка изготавливаются из сосны, нагели — из дуба, накладки — из стали марки Ст. 2.

Вес — 5,0 кг.

Поперечные и продольные бруски угольника должны иметь правильно отфугованную поверхность. Между продольным и поперечным брусками угол должен быть точно  $90^\circ$ . Металлические накладки должны быть плотно привёрнуты шурупами к продольному бруску



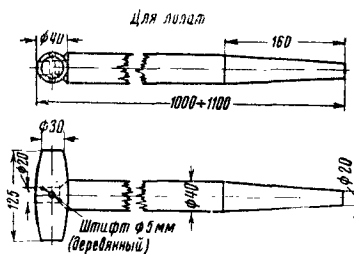
Фиг. 100. Путевой угольник для проверки положения стыков

строго перпендикулярно к боковой плоскости бруска. Угольник должен быть чисто обработан. Не допускаются трещины, сучки, косослойность.

Приёмка. Приёмка производится поштучно. Угол  $90^\circ$  проверяется по контрольному угольнику. При 5% брака партия бракуется. Угольник окрашивается за два раза серой или коричневой масляной краской.

**Деревянные рукоятки для путевого инструмента (фиг. 101 и 102)**

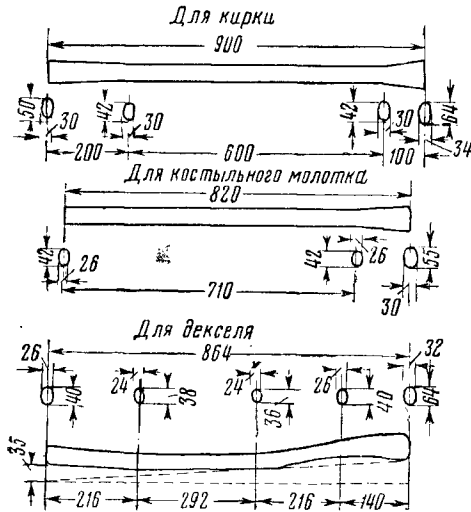
Изготовление. Рукоятки для граблей, лопат и вил изготавливаются из сухой сосны; рукоятки для кирок, молотков, топо-



Фиг. 101. Деревянная рукоятка для лопаты

ров — из кизила, дуба, бука, граба и других твёрдых пород. Древесина должна быть здоровой без трещин, сучков и косослойности.

Поверхности рукояток чисто острагиваются и зачищаются. Рукоятки не должны иметь искривлений.

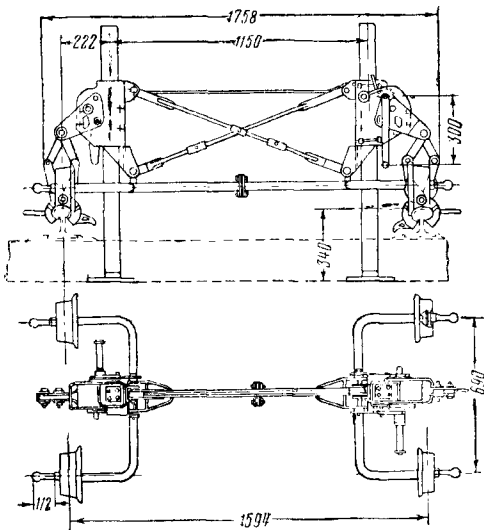


Фиг. 102. Деревянные рукоятки для путевого инструмента

**Приёмка.** Приёмка партии рукояток производится осмотром и проверкой формы и качества обработки. Обмеряется 5% количества рукояток в партии.

#### Ручной путеподъёмник (фиг. 103)

**Изготовление.** Основной материал — сортовой прокат, трубы газовые, конструкционные стали. Допускаются замены материала



Фиг. 103. Ручной путеподъёмник

лов как по профилю, так и по марке, без ухудшения качества изделия с разрешения Главного управления путевого хозяйства МПС. Вес — 126 кг.

В размерах путеподъёмника допуски по длине  $\pm 10$  мм, по высоте  $\pm 5$  мм, по ширине  $\pm 5$  мм. Остальные допуски и посадки выполняются в соответствии с рабочими чертежами. Свободные размеры должны быть выполнены по седьмому классу точности.

Ответственные детали подлежат закалке в масле с последующим отпуском, а также цементации на глубину 0,5—1 мм с последующей закалкой.

H<sub>Rc</sub> = 40 — 45.

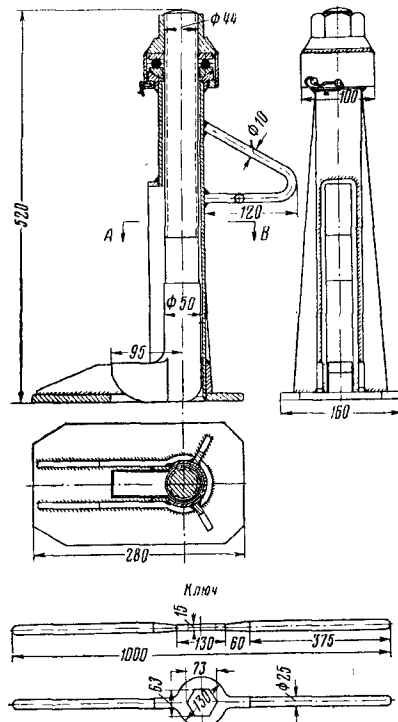
Отливки из серого чугуна марки СЧ 18-36 должны быть выполнены по ГОСТ В-1412-42 и соответствовать рабочим чертежам с припусками на обработку и допусками по размеру и весу в соответствии с ОСТ НИМ-3542; не должны иметь трещин, раковин и других дефектов.

**Приёмка.** Приёмку производит ОТК завода-изготовителя в соответствии с ТУ и чертежами.

В производственных условиях проверяются плавность работы, возможность вращения рукоятки одним рабочим, надёжность захвата головок рельсов и храпового механизма.

#### Путевой домкрат (фиг. 104)

**Изготовление.** Гайка изготавливается из стали марки Ст. 4, опорный фланец и винт — из Ст. 5, остальные детали домкрата — из Ст. 3.



Фиг. 104. Путевой домкрат

Вес — 17,8 кг.

Подъёмный винт изготавливается из поковок с последующей обработкой на станке. Нарезка винта и гайки не должна иметь рисок и штри-

хов, видимых на-глаз. Опорный фланец должен насаживаться на трубку домкрата по четвертому классу точности и должен крепиться к трубке путём приварки в шести точках секциями по 10 мм. Гайку допускается устанавливать на домкрат без обработки наружной поверхности — из-под штампа с зачисткой заусениц. Вращение гайки по винту при пробовании от руки должно быть плавным, без заеданий и перекосов. Вороток домкрата должен свободно, без люфта, надеваться на все грани.

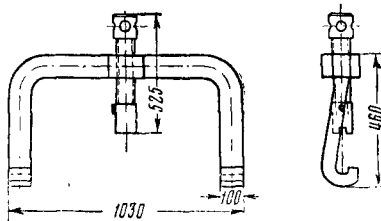
**П р и ё м к а.** Приёмка домкратов производится поштучно. В каждом домкрате производится проворачивание гайки и поднятие винта на его полную высоту (без нагрузки). При приёмке партии 5%, но не менее 3 шт. должно быть испытано на поднятие груза 4,5 т в течение 30 мин. После снятия нагрузки детали домкрата не должны иметь дефектов. Подъём и опускание винта с нагрузкой 3 т должны осуществляться одним человеком. Проверке размеров подвергается 5% домкратов из партии. Все трущиеся части смазываются тавотом. Станины принятых домкратов окрашиваются в тёмный цвет.

#### Пресс для изгибания и выправки рельсов (фиг. 105)

**И з г о т о в л е н и е.** Становой винт, башмак и глухарь изготавливаются из стали марки Ст. 5, скоба и болт — из Ст. 4.

Вес — 114,2 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине нарезки станowego винта  $\pm 6$ , по общей длине винта  $\pm 6$ , по высоте башмака  $\pm 2$ , по внутренней выточке башмака под становой винт  $\pm 6$ , по ширине между крючьями скобы  $\pm 10$  и по несимметричности оси винта и оси скобы  $\pm 2$  мм.



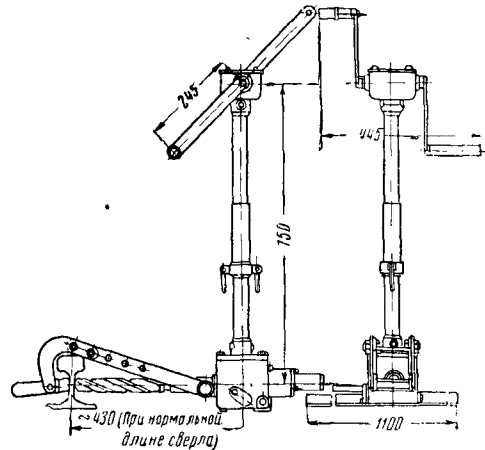
Фиг. 105. Пресс для изгибания и выправки рельсов

Обработка нарезки должна быть чистой и без рисков. Вращение станowego винта в гайке или яблоке скобы должно быть лёгким и не иметь люфта. Детали пресса не должны иметь плён, трещин, заусениц. Не допускается искажение выточки башмака и выточки кольцевой проточки конца винта во избежание срезания болта при работе.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится поштучно. Наружным осмотром проверяется правильность формы, обработки, качество материала и отсутствие дефектов. Каждый пресс подвергается испытанию в работе на усилие 15—16 т с последующей разборкой 10% башмаков для проверки работы сухаря. Обмеряется 5% прессов из партии. Винт смазывается маслом.

#### Рельсоверлильный станок ЦУМЗ (фиг. 106)

**И з г о т о в л е н и е.** Детали прибора изготавливаются по особой спецификации. Вес — 25 кг.



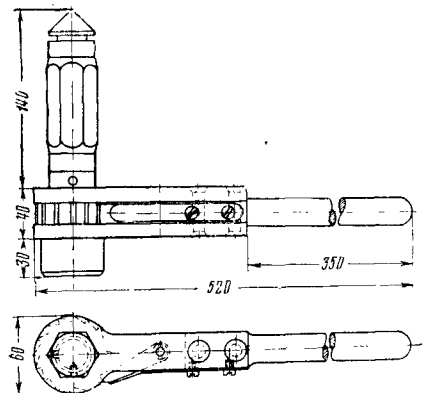
Фиг. 106. Рельсоверлильный станок ЦУМЗ

Вращение деталей должно быть плавным, без заеданий и люфтов. Все детали не должны иметь плён, трещин, заусениц. Трущиеся поверхности при сборке смазываются.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно.

#### Трещётки для сверления отверстий в рельсах (фиг. 107)

**И з г о т о в л е н и е.** Гайку цилиндрическую, упор конический, шпindel изготавляют из стали марки Ст. 6, пружину — из



Фиг. 107. Трещётка для сверления отверстий в рельсах

стали пружинной. Храповая шестерня, валик-винт, собачка — из стали марки Ст. 5; рукоятка — Ст. 4, винт — Ст. 3; остальные детали из стали марок Ст. 2 и Ст. 3.

Вес — 3,6 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по ширине щеки  $\pm 2$ , по длине щеки  $\pm 1$ , по длине шпинделя  $\pm 1$ , по ширине храповика  $\pm 0,5$ , по ширине собач-



ки  $\pm 0,5$ , по длине гайки цилиндрической  $\pm 0,5$  и по длине пружины  $\pm 0,5$  мм.

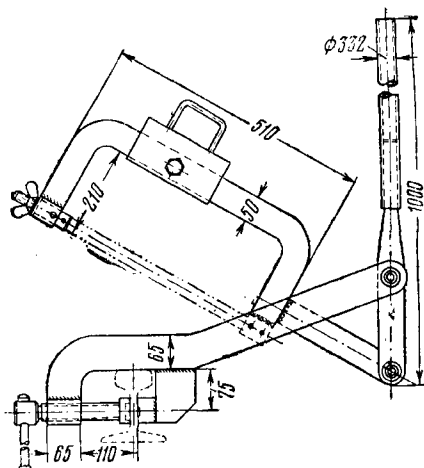
Шпиндель, рукоятки и шейки не должны иметь искривлений и перекосов по осям симметрии. Все детали не должны иметь зазубрин, плён, трещин и других пороков. Вращение храповика и винта трещётки должно быть плавным, без заедания и люфта. Упругость пружины должна обеспечивать нормальную работу собачки.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Обмеру и испытанию подвергается 5% от количества трещёток в партии.

#### Ручной рельсореальный станок (фиг. 108)

**Изготовление.** Детали станка изготавливаются из стали марок Ст. 2—3, винт — Ст. 5, ось шарнира и опорная шайба — из Ст. 4.

Вес — 33 кг.



Фиг. 108. Ручной рельсореальный станок

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине рычага  $\pm 5$  и по длине груза  $\pm 3$  мм.

Рамка ножовки и винт изготавливаются из поковки. Сварные швы должны быть полномерными и без пережогов. Вращение рамки ножовки должно быть лёгкое, без заеданий. Крепление осей должно быть плотным. Ручку рычага следует зачищать. Натяжной и зажимной винты должны свободно перемещаться в гайках. Детали станка не должны иметь трещин, заусениц, плён и других пороков.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно с проверкой и осмотром правильности обработки и формы.

Пробной установкой на рельсе 3% количества станков из партии проверяется:

- прочность и правильность крепления к рельсу;
- правильность и полнота хода пилы в начале распила рельса и в конце;
- перпендикулярность полотна пилы к оси рельса.

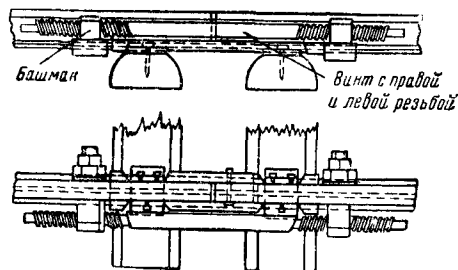
При несоблюдении этих условий станки бракуются.

Нетрущиеся части окрашиваются масляной краской; трущиеся части смазываются.

#### Винтовой прибор для регулировки зазоров (фиг. 109)

**Изготовление.** Винт и ключ изготавливаются из стали Ст. 5, трещётка — из стали марки Ст. 4, башмаки и ручка из стали марки Ст. 3.

Вес — 91 кг.



Фиг. 109. Винтовой прибор для регулировки зазоров

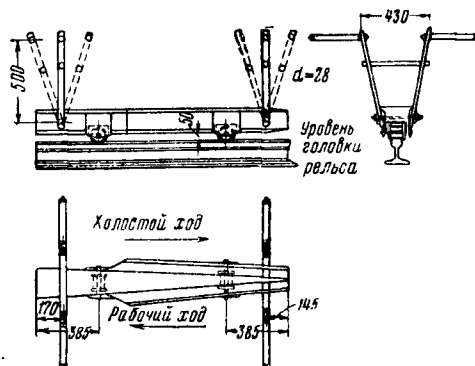
Детали прибора не должны иметь плён, раковин, трещин и других пороков. Заварка выбоин и трещин не допускается. Трущиеся поверхности винтов и гаек при сборке должны смазываться тавотом.

**П р и ё м к а.** Приёмка, как для трещётки.

#### Ударник к прибору для разгонки зазоров типа Горьковской дороги (фиг. 110)

**Изготовление.** Прибор делается из литого сердечника негодной крестовины типа I-а или II-а; ролики и ось роликов — из стали марки Ст. 5.

Вес — около 300 кг. Термообработка не требуется.



Фиг. 110. Ударник к прибору для разгонки зазоров типа Горьковской дороги

Ролики должны легко вращаться. Ударная часть должна быть перпендикулярна продольной оси ударника.

**П р и ё м к а.** Поштучный осмотр и обмер на соответствие размерам по чертежам.

#### Ударный прибор М. М. Климова для разгонки зазоров МК6 (фиг. 111)

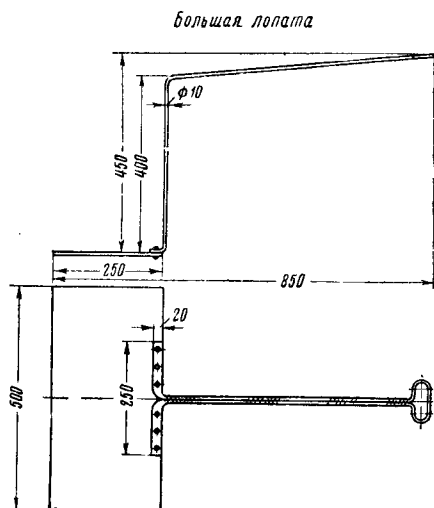
**Изготовление.** Ударник прибора изготавливается из рельсов Р43 и других типов;



**П р и ё м к а.** При приёмке партии лопат проверяются отсутствие дефектов материалов, правильность форм, размеров, прочность изготовления. Проверке размеров подвергается 10% от количества лопат в партии. При обнаружении 5% брака партия бракуется.

#### Лопаты для боковой подсыпки балласта под шпалы (фиг. 114)

**Изготовление.** Полотно лопаты и стержень изготавливаются из стали марки Ст. 3, державка черенка из трубки, ручка из дерева. Вес малой лопаты — 2,6 кг, большой — 2,7 кг.



Фиг. 114. Лопаты для боковой подсыпки балласта под шпалы

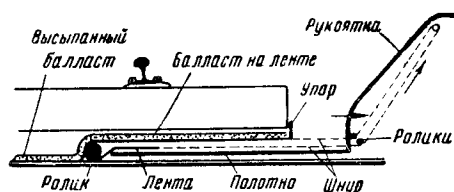
Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине и ширине полотна  $\pm 1$ , по длине стержня  $\pm 5$ , по длине державки черенка  $\pm 2$ , по конусной части в диаметре  $\pm 2$ ,

латься двумя винтами впотай. Лицевая сторона (верх) лопаты должна тщательно очищаться от ржавчины и окалины. Поверхность черенка должна быть чистой, гладкой, конец закруглен.

**П р и ё м к а.** Приёмка лопат производится так, как указано в предыдущем случае. Стержень лопаты окрашивается в чёрный цвет. Полотно не окрашивается, а смазывается тавотом. Черенок не окрашивается.

#### Торцевая лопата В. И. Шестопалова для подсыпки балласта под шпалы (с передвижным полотном) (фиг. 115)

**Изготовление.** Полотно металлическое из кровельного железа, рукоятка с вилкой из стали марки Ст. 0, ролик для ленты из стали марки Ст. 1, рамка полотна из стали марок Ст. 5—6, планка нижняя из кровельной стали.

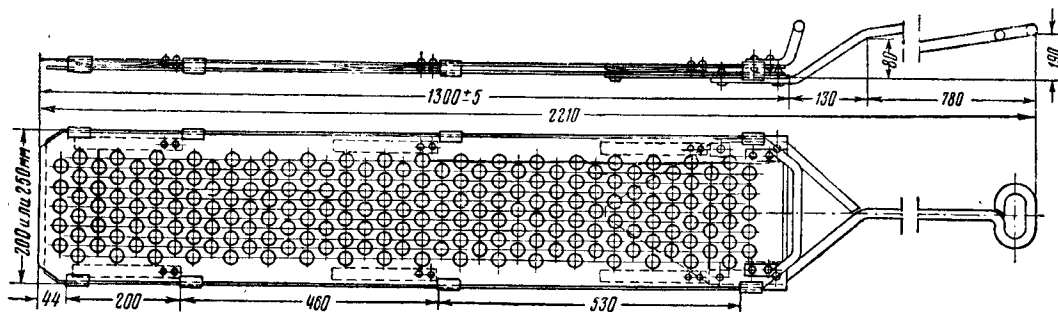


Фиг. 115. Торцевая лопата В. И. Шестопалова для подсыпки балласта под шпалы

Вес лопаты с полотном шириной 19 см — 5,4, с полотном шириной 23 см — 5,7 кг.

Все металлические части должны быть прочно соединены и не иметь искривлений. На поверхностях частей лопаты не должно быть заусениц, выбоин, трещин. Рабочие поверхности ролика и валика должны быть гладкие. Парусина перед выкраиванием полотна должна быть замочена в течение 6—8 часов и просушена.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится поштучно. Обмеру подлежат 10% количества лопат в партии.



Фиг. 116. Торцевая лопата А. К. Борисова для подсыпки балласта под шпалы

по длине черенка  $\pm 5$  и по высоте бортиков полотна у передней кромки  $\pm 1,5$  мм.

Соединение стержня лопаты с полотном и державкой черенка производится по всему контуру электросваркой. Черенок державки должен плотно входить в отверстие и закреп-

#### Торцевая лопата А. К. Борисова для подсыпки балласта под шпалы (фиг. 116)

**Изготовление.** Нижнее полотно изготавливается из листового железа 0,8—1,0 мм, верхнее полотно — из кровельного железа,

ручка и полуручка — из стали марки Ст. 3, нож — Ст. 4, проволока — Ст. 4. Вес — 6 кг.

Допускаемые отступления в размерах от чертежа: по общей длине  $\pm 20,0$ , по длине полотна  $\pm 5,0$ , по высоте  $\pm 10,0$  и по ширине полотна  $\pm 3,0$  мм.

Заклёпки должны быть выполнены впоптай. Перемещение верхнего полотна относительно нижнего должно быть без заеданий и обеспечивать полное открытие отверстий.

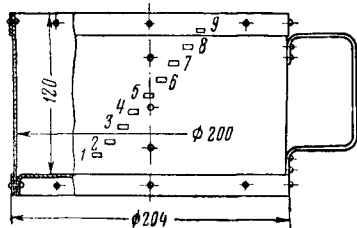
**Приёмка.** Приёмка — поштучно. Тщательно проверяется правильность работы передвижного полотна на полное высыпание балласта.

**Мерные кружки для щебня, гравия и песка, употребляемые при работах по подсыпке (фиг. 117)**

**Изготовление.** Кружки изготавливаются из листового железа Ж-30.

Вес — 0,8 кг.

Допускаемые отступления в размерах от чертежа: по высоте  $\pm 1$  и по внутреннему диаметру  $\pm 1$  мм.



Фиг. 117. Мерная кружка для отмеривания порций щебня, гравия и песка

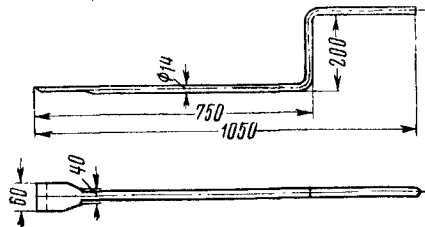
Соединение всех деталей производится точечной электросваркой. Допускается применять заклёпочное соединение. Острые края и кромки должны быть зачищены.

**Приёмка.** Приёмка производится так же, как для торцевых лопат. Кружки окрашиваются чёрным масляным лаком.

**Нож для срезки задиров под шпалой и пробок, прошедших шпалы насквозь (фиг. 118)**

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 4.

Вес — 3,5 — 4 кг.



Фиг. 118. Нож для срезки задиров под шпалой и пробок, прошедших шпалы насквозь

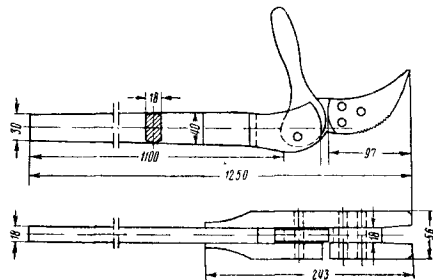
Допускаемые отступления в размерах от чертежа: по длине ручки  $\pm 5$ , по ширине ножа  $\pm 3$ , по толщине ножа  $\pm 0,5$  мм.

Лезвие ножа закаливается с отпуском. НРс на расстоянии 15 мм от острия —  $45^\circ$  —  $50^\circ$ . Верх ножа не должен быть скошен.

**Приёмка.** При приёмке партии ножей наружным осмотром проверяется: отсутствие дефектов, правильность формы, прочность сварки и закалки. Проверке размеров подвергается 50% от партии. При 5% брака партия бракуется. Нож окрашивается чёрным лаком, кроме лезвия.

**Рычажный сжим-лапа Е. А. Колоницкого для увязки шпал (фиг. 119)**

**Изготовление.** Ручка лапы изготавливается из стали марки Ст. 3, нижняя и верхняя щёки — Ст. 5, вкладыш — Ст. 3, эксцентрик — Ст. 5—7, ось эксцентрика и заклёпка — Ст. 5.



Фиг. 119. Рычажный сжим-лапа Е. А. Колоницкого для увязки шпал

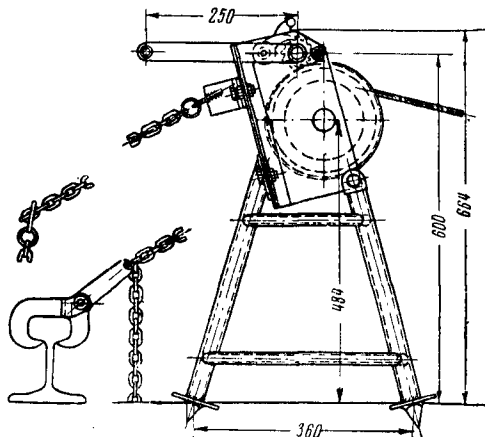
Нижняя щёчка и эксцентриковая часть закаливаются.

Все трущиеся части должны быть чисто обработаны.

**Приёмка.** Приёмка — поштучно. Тщательно проверяется правильность работы прибора при сжиге конца шпалы.

**Универсальная путевая лебёдка (фиг. 120)**

**Изготовление.** Отклонение контура криволинейной части крюка должно быть не более 1—1,5 мм от заданных размеров радиусов.



Фиг. 120. Универсальная путевая лебёдка

Вес — 23 кг.

Шейки валов лебёдки должны быть чисто обработаны, шестерни иметь правильный зуб,

сварные швы — без пережога и непровара, резьба — полной и чистой.

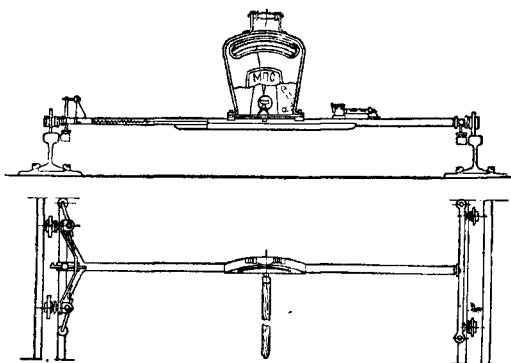
**П р и ё м к а.** При сборке и приёмке проверяются: 1) правильность установки валов в подшипниках шёк лебёдки и их параллельность; биение валов допускается не более 0,3 мм, непараллельность валов по концам — не более 0,2 мм; 2) правильность постановки и сварки подшипниковых втулок в щеках лебёдки; 3) правильность посадки шестерён на валиках; биение их допускается не более 0,1 мм; 4) лёгкость и плавность хода барабана, лебёдки, отсутствие люфтов; 5) величина зазора для цилиндрических шестерён от 0,08 до 0,5 мм; 6) опробование поднятием груза (рельсов) до 0,75 т.

## ПУТЕВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

### Катучий шаблон-уровень (фиг. 121)

**Изготовление.** Все кованые заготовки для изготовления деталей шаблона должны по качеству соответствовать ОСТ 20032. Вес — 12,6 кг.

Стрелки ширины колеи и возвышения при перемещении в плоскости шпал не должны отходить от шпал более чем на 2 мм. Все детали, на которые не указаны допуски, должны быть изготовлены с допусками по ОСТ 1015 или 1026.



Фиг. 121. Катучий шаблон-уровень

Оси вращения, стрелка маятника и их футера должны быть закалены и после закалки острия осей отшлифованы. Допускается хромирование осей и футеров. Цилиндрические пружины изготавливаются в холодном состоянии без термообработки.

Плоские рессорные пружины закаливаются в масле с последующим отпуском.  $HRC = 38 \div 45$ .

Сварные швы должны быть без пережога и непровара. Наплавленный металл должен иметь временное сопротивление не менее 30 кг/мм<sup>2</sup>, относительное удлинение не менее 6%. Рабочие поверхности роликовых систем должны быть без рисков, вмятин; поверхности должны быть взаимно пригнаны. Эксцентриситет колёс и роликов — не выше 0,5 мм; отклонения  $\pm 1$  мм. Оси колёс и роликов должны быть параллельны. Резьба на всех деталях должна быть чистой и полной.

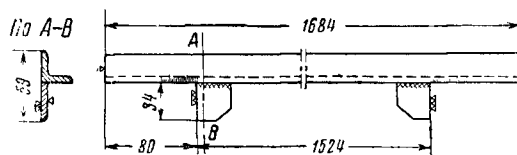
**П р и ё м к а.** ОТК завода принимает шаблоны поштучно в собранном виде без шпак-

лёвки и окраски. Перед приёмкой проверяется посадка подшипников, лёгкость и плавность хода, установка и чувствительность маятникового механизма. Шаблон проверяется на специальном стенде с разными показаниями шаблона и уровня; проверяется с натурой каждое показание уровня и шаблона. Сам стенд предварительно проверяется.

Описание конструкции катучего шаблона см. на стр. 499—500.

### Путевой рабочий шаблон без изоляции (фиг. 122)

**Изготовление.** Стержень уголкового сечения изготавливается из стали марки Ст. 3, упорные пластинки из стали марки Ст. 6. Вес — 3,75 кг.



Фиг. 122. Путевой рабочий шаблон без изоляции

Отступления между мерительными пластинками не должны превышать  $\pm 0,3$  мм. Шкала делений должна быть выполнена с точностью  $\pm 0,1$  мм. Толщина штрихов должна быть одинаковой, но не более 0,2 мм.

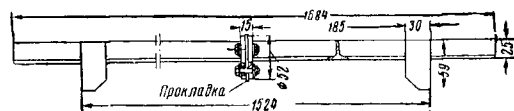
Мерительные пластинки закаливаются в воде с последующим отпуском. Твёрдость пластинок  $HRC = 45—50$ .

Мерительные грани упорных пластинок должны быть отшлифованы. Концевые поверхности шаблона, на которые наносятся деления, должны быть чисто опилены и отшлифованы. Стержень не должен иметь искривлений в вертикальной и горизонтальной плоскостях выше 0,001 длины.

**П р и ё м к а.** Приёмка шаблонов производится поштучно. Осмотром проверяется правильность формы, обработки и отсутствие дефектов. Обмеряется 10% количества шаблонов в партии. Расстояние между измерительными губками проверяется у всех шаблонов. Шаблоны окрашиваются, за исключением шкал и рабочих поверхностей, в серый цвет.

### Путевой рабочий шаблон с изоляцией (фиг. 123)

**Изготовление.** Стержни таврового сечения  $25 \times 25 \times 3,5$  мм или уголкового  $25 \times 25 \times 3$  мм изготавливаются из ста-



Фиг. 123. Путевой рабочий шаблон с изоляцией

ли марки Ст. 3, упорные пластинки — Ст. 6, изоляция — фибра.

Вес — 2,5 кг.

Требования в отношении допусков, обработки и качества те же, что и для путевого рабочего шаблона.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится так же, как для путевого рабочего шаблона.

Изоляция шаблона проверяется электрическим током.

#### Путевой шаблон системы ЦУП (фиг. 124)

**Изготовление.** Шаблон изготавливается из материалов, указанных в спецификации. Стальная трубка шаблона должна быть цельнотянутой или сварной и хорошо выправлена; допускается стрела прогиба на всю длину не свыше 2 мм.

Сварка деталей должна производиться в приспособлениях, не допускающих деформацию деталей. Места сварки и паяк зачищаются напильником.

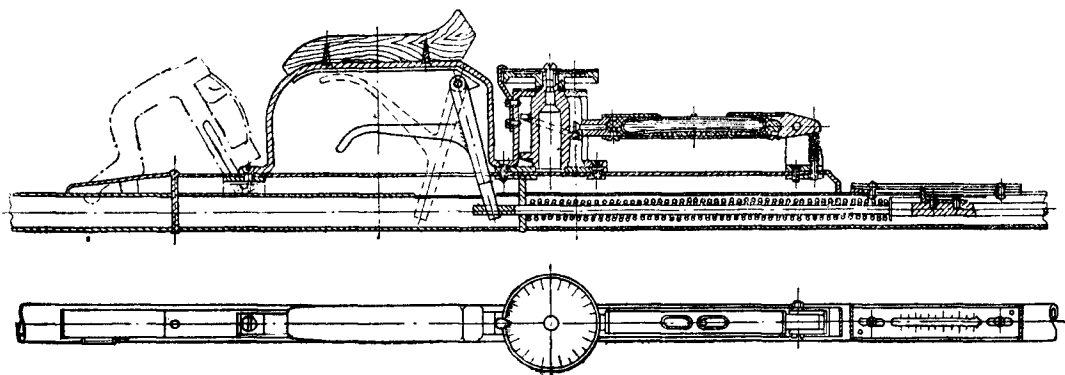
сам, цементируют и закалывают; твердость  $H_{RC}=56-60$ .

Для изоляции применяется фибра. Перед постановкой на шаблон фибра проверяется на пробиваемость электротокотом от осветительной сети напряжением 120—220 в.

Допускаемые отклонения: а) по длине трубы  $\pm 1$  мм; б) относ. отдельных деталей на трубе 2 мм; в) снос и перенос вырезов на трубе  $\pm 1$  мм; г) пригонка вертикальных и горизонтальных мерительных поверхностей производится по щупу с допуском не более 0,1 мм; д) изготовление винта уровня и гнезда для его посадки по системе отрезки по третьему классу точности.

Вес — 4,8 кг.

**П р и ё м к а.** Производится наружный осмотр их поштучно с целью проверки правильности формы, чистоты обработки и отсутствия наружных дефектов.



Фиг. 124. Путевой шаблон системы ЦУП (изолированный)

На деталях не допускаются трещины, плёны, заусеницы; острые кромки зачищаются.

Съёмные части, за исключением трущихся частей внутри трубки, окрашиваются свинцовым суриком, на масле. Внутреннюю часть трубы после сварки и пайки покрывают олифой путём погружения шаблона в ванну. Остальные части, как то: труба, коробка, подушка, шкала ширины колеи, башмаки, тщательно очищаются и окрашиваются за два раза тёмносиней или чёрной масляной краской. Деревянная ручка покрывается тайцем и лаком. Мерительные поверхности, фибровые шайбы и прокладки не окрашиваются.

Шкалы ширины колеи и уровня наносятся точно, машинным способом, по чертежу. Деления шкал под уклоном наносятся на специальном приборе отдельно для каждого шаблона в его собранном виде.

Ампула уровня должна быть плотно залита гипсом (без пустот); от верха ампулы до верхней стенки корпуса трубки должен быть выдержан зазор от 1 до 1,5 мм. Под ампулой, в гипсовой заливке, должен быть чистый белый фон, который достигается путём подкладывания под ампулу ваты, обвёрнутой белой бумагой при заливке её гипсом.

Мерительные упоры ширины колеи и подуклонки, прилегающие к путевым рель-

сы, испытание твердости термически обработанных губок шаблона (по Роквеллу) производится у 10% шаблонов предъявленной к приёму партии.

Изоляция каждого шаблона проверяется током от осветительной сети напряжением 120—220 в.

Проверка на точность показаний двух измерений шаблона (ширины колеи и высоты подъёма) производится у всех принимаемых шаблонов. При проверке измерения ширины колеи между упорами шаблона и бобышками контрольного компаратора зазор и перекося допускаются не более 0,1 мм по щупу.

У всех принимаемых шаблонов проверяется чувствительность уровня следующим образом: при поднятии поочерёдно каждого конца шаблона на одну и ту же высоту воздушный пузырёк уровня должен в обоих случаях переместиться на одну и ту же величину от нулевого положения. Уровни, не удовлетворяющие условиям чувствительности, бракуются.

Проверка точности всех измерений шаблона производится на специальных контрольных стендах.

На точность измерений готовых шаблонов устанавливаются следующие допуски: а) по ширине колеи  $\pm 0,2$  мм, б) по возвышению  $\pm 1$  мм, в) по измерению подуклонки  $\pm 0,2$  мм.

При обнаружении брака более 2% предъявленная к приёмке партия возвращается для пересортировки, после чего она может быть вновь предъявлена к приёмке.

На каждом шаблоне сверху под ручкой крепится пластина с клеймами: завода-изготовителя, года изготовления и приёмщика ОТК.

Все принятые шаблоны и особенно трущиеся их части перед сдачей на склад смазываются тавотом или маслом.

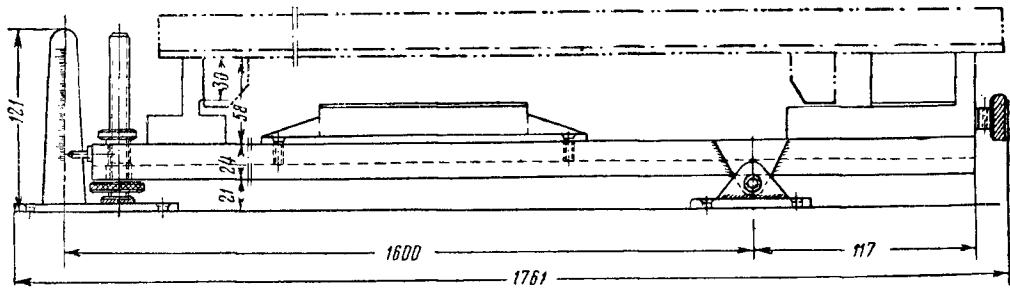
#### Контрольный прибор для проверки путевых шаблонов (фиг. 125)

**Изготовление.** Детали прибора изготавливаются из материалов согласно спецификации.

Вес — 17 кг.

упоры должны быть зафиксированы на основании прибора при помощи запрессованных в основание стальных штифтов. Штифты должны гарантировать отсутствие сдвигов упоров и планок относительно основания прибора.

**Приёмка.** Осмотр поштучно с целью проверки правильности формы, обработки, качества материала и отсутствия наружных дефектов. Обмер деталей производится каждой отдельно. Проверке основных размеров подвергаются 10% приборов партии. Отбор делает приёмщик. Проверка установки мерительных плоскостей производится у всех приборов. Для испытания качества губок упоров и планок (по Роквеллу) отбирается 5% приборов. После приёмки приборы окрашиваются за два раза масляной зелёной краской. Мерительные плоскости планок и упо-



Фиг. 125. Контрольный прибор для проверки путевых шаблонов

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: шкала делений правого упора гайки конуса должна быть нанесена с точностью до 0,05 мм. Проверка мерительных плоскостей производится по компаратору с допуском 0,05 мм. Толщина штрихов должна быть не более 0,05 мм. Допуски между мерительными поверхностями неподвижных планок не должны быть более  $\pm 0,3$  мм.

Мерительные плоскости упоров и планок закаливаются.

$H_{RC} = 45-50$  на расстоянии 50 мм от края.

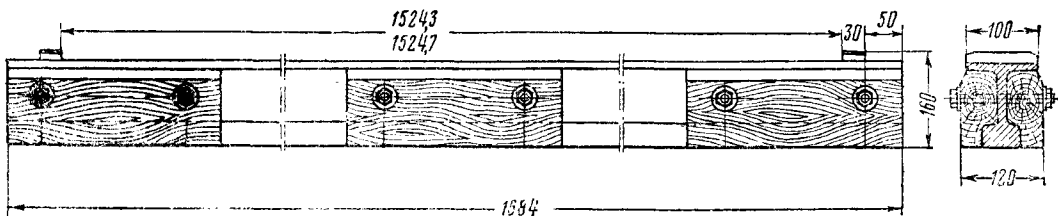
ров не окрашиваются. Винты и трущиеся плоскости смазываются тавотом.

#### Шаблон-станок для проверки путевых рабочих шаблонов (фиг. 126)

**Изготовление.** Рельс типа IV. Пластика — сталь марки Ст. 6, болт и гайка — Ст. 4. Подкладка — сосна.

Вес — 67,4 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: шкала делений мерительных планок



Фиг. 126. Шаблон-станок для проверки путевых рабочих шаблонов

Приваренные планки и упоры, привёрнутые к основанию, должны быть чисто обработаны, отшлифованы и иметь правильную форму. Упор правый должен ходить по основанию прибора свободно, без перекосов, заусениц и люфта. Боковые мерительные плоскости правого и левого упоров и планок прибора должны быть строго перпендикулярны к боковым поверхностям основания и параллельны между собой. Мерительные

должна быть нанесена с точностью до 0,2 мм. Толщина штрихов должна быть не более 0,1 мм. Допускаемые отступления между мерительными поверхностями планок не должны превышать  $\pm 0,1$  мм. Окончательная проверка после пригонки мерительных плоскостей губок производится по компаратору с допуском  $\pm 0,01$  мм.

Планки закаливаются с отпуском губок на расстоянии 10 мм от края;  $H_{RC} = 45-50$ .

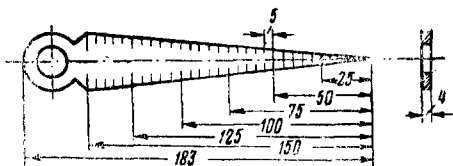
Рельс станка должен быть без искривлений в горизонтальной и вертикальной плоскостях и не иметь выбоин, зазубрин и трещин. Мерительные планки привариваются к рельсу в специальном приспособлении, обеспечивающем их положение на одной горизонтальной оси. Приваренные планки должны иметь правильную форму. Мерительные губки должны быть чисто отшлифованы. Деревянные прокладки должны быть изготовлены из сухого без пороков дерева и плотно прикреплены болтами к рельсу.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится поштучно. Обмеру подвергается 10% станков, подлежащих приёмке. Проверка шкалы делений производится на всех станках. Принятые станки окрашиваются за два раза масляной краской за исключением мерительных планок и шкалы.

#### Шаблон для измерения стыковых зазоров (стыковой прозорник) (фиг. 127)

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 6.

Вес — 0,086 кг.



Фиг. 127. Шаблон для измерения стыковых зазоров (стыковой прозорник)

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине  $\pm 0,5$  мм. Шкала делений должна быть нанесена с точностью  $\pm 1$  мм. Толщина штрихов должна быть не более 0,3 мм, причём длина сантиметровых делений должна быть больше миллиметровых.

Рабочие поверхности шаблона должны быть закалены.

$HRC = 45-50$ .

Грани шаблона должны быть отшлифованы перед насечкой. Не должно быть на поверхности трещин, волосин и следов ржавчины.

**П р и ё м к а.** Осматривается каждый шаблон. Проверяется правильность формы, обработка. Правильность шкалы проверяется по специальному шаблону. Испытанию твердости подвергаются 10% от партии. Клейма ставятся с обратной стороны плоскости шкалы.

#### Прибор системы Ляшенко для определения износа рельсов (фиг. 128)

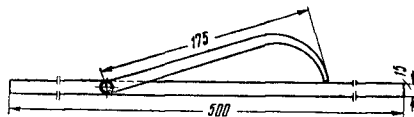
**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 3.

Вес — 0,250 кг.

Допускаются отклонения в размерах от чертежа: по длине ножки  $\pm 3$ , по длине линейки  $\pm 5$  и по ширине ножки и линейки  $\pm 0,5$  мм.

В шарнире игры не допускается. Вращение ножки на оси должно быть лёгкое, без люфта и заедания, с трением, не допускающим произ-

вольного опускания ножки. Поверхности линейки и ножки должны быть чисто отшлифованы, без раковин, плён и трещин.



Фиг. 128. Прибор системы Ляшенко для определения износа рельсов

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. Обмеру подлежат 5% от партии.

#### Штангенциркуль (фиг. 129)

**Изготовление.** Изготавливается из стали согласно спецификации.

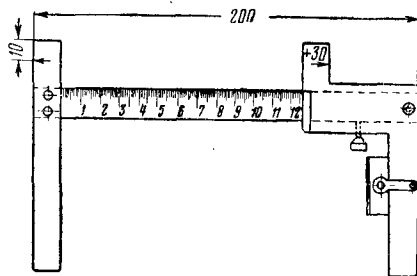
Вес — 0,420 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине линейки  $\pm 0,2$  мм, высота штрихов должна быть для 10-мм делений 10 мм, для 5-мм — 8 мм, для 1-мм — 5 мм; ширина штрихов не более 0,15 мм.

Все детали должны быть хромированы или закалены.

$HRC = 45-50$ .

На поверхности деталей не допускается трещин, раковин, заусениц. Каретка с мерительными губками должна ходить по линейке свободно от руки, без перекосов и заеданий во время измерений. При нормальном нажатии на губки не должно быть люфта. Боковые плоскости измерительной губки, а также каретки с измерительными губками должны быть перпендикулярны к боковым поверхностям масштабной линейки.



Фиг. 129. Штангенциркуль

**П р и ё м к а.** Приёмка производится поштучно с проверкой правильности формы, обработки, качества материала и отсутствия наружных дефектов. Особое внимание должно быть уделено правильности перемещения каретки с губкой. Проверке подвергаются 5% от партии, а правильность показаний шкалы производится у всех штангенциркулей.

#### Шаблон для измерения износа крестовин (фиг. 130)

**Изготовление.** Изготавливается из стали согласно спецификации.

Вес — 0,280 кг.

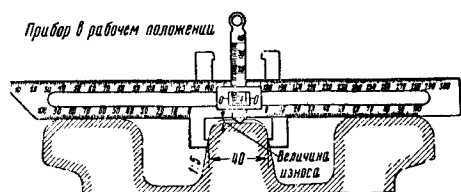


Шкалы делений на корпусе рейки шаблона должны быть нанесены с точностью 0,2 мм. Толщина штрихов должна быть не более 0,15 мм.

Губки шаблона закаливаются.

 $H_{Rc} = 45-50,$ 

Рабочие части корпуса шаблона должны иметь ровные, чисто обработанные поверхности по третьему классу точности. Мерительные плоскости корпуса шаблона и рейки



Фиг. 130. Шаблон для измерения износа крестовин

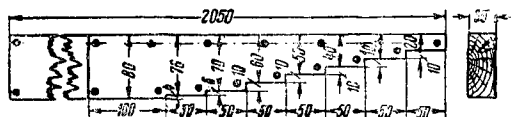
должны быть обработаны соответственно чертежам с последующей полировкой. Корпус шаблона, движок и рейка не должны иметь искривлений и перекосов в вертикальной и горизонтальной плоскостях. На деталях не допускается зазубрин, плён, трещин и заусениц.

П р и ё м к а. Приёмка производится поштучно. Проверке размеров подвергается 15% шаблона из партии. Для испытания твёрдости материала губок берётся 5% из партии.

**Путевая рейка ступенчатая (фиг. 131)**

**Изготовление.** Брус рейки изготавливается из сосны влажностью не более 15%.

На рейке допускаются сучки диаметром менее 35 мм в количестве не более 10 шт.; диаметром более 35 мм не допускаются. Все плоскости рейки должны быть отфугованы; кривизна в вертикальной и горизонтальной плоскостях не допускается. Концы рейки на длину 450 мм обиваются железом толщиной 2 мм.



Фиг. 131. Путевая рейка ступенчатая

**П р и ё м к а.** Рейки принимаются поштучно. Проверке размеров подвергаются 10% реек партии. Правильность показаний реек проверяется на специальной плите путём подкладки различной толщины прокладок. Принятые рейки окрашиваются коричневой краской.

Путевой накладной уровень (с литым или стальным корпусом) (фиг. 132)

**Изготовление.** Детали уровня изготавливаются из материалов согласно спецификации.

Вес — 0,5 кг с литым и 0,67 кг со стальным корпусом.

Опорная плоскость основания уровня не должна иметь перекосов и искривлений. При наложении плоскости уровня на проверочную плиту допускаются просветы не свыше 0,05 мм. Ампула должна быть полностью залита гипсом (без пустот). От верха ампулы до нижней плоскости, прикрывающей пластины, должен быть выдержан зазор от 1 до 1,5 мм. Под ампулой в гипсовой заливке должен быть чистый белый фон, который достигается путём подкладывания под ампулу ваты, обвёрнутой бумагой при заливке её гипсом. Детали уровня не должны иметь трещин, плён, заусениц и других пороков.

Приёмка. Приемка производится поштучно. Обмеру и тщательному осмотру подвергаются 25% уровней партии. Тщательность заделки ампулы гипсом проверяется путём выборочного снятия крышек у 2% уровней из партии. На правильность показаний уровней проверяется вся партия поштучно. На плите уровень должен



Фиг. 132. Путевой накладной уровень

быть симметричен относительно крайних рисок ампулы. Симметричность положения пузырька проверяется поворачиванием уровня на 180°. При поворотах уровня на величину 2° вокруг продольной оси горизонтального положения пузырёк не должен смещаться вокруг оси. На чувствительность проверяются все уровни путём укладки каждого на горизонтально расположенную рейку длиной 1 600 мм. При подкладывании под конец рейки подкладки толщиной 2 мм пузырёк уровня должен перемещаться в сторону на 1—2 мм. Смещение пузырька производят в двух положениях (поворачивая на 180°). При браке более 2% партию бракуют. Принятые уровни клеймятся. Уровни, кроме крышки и опорной плоскости корпуса, окрашивается асфальтовым лаком или масляной краской.

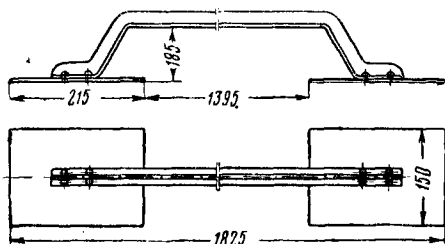
**Шаблоны для зарубки шпал без подуклонки (фиг. 133) и с подуклонкой (фиг. 134)**

**Изготовление.** Изготавливаются из стали марки Ст. 3. При отсутствии таверного железа скоба шаблона может изготавливаться из уголка  $30 \times 30 \times 4$ . Соединение заклёпками скоб и плит можно заменить электросваркой.

Вес шаблона без подуклонки — 4,39 кг,  
с подуклонкой — 5,43 кг.

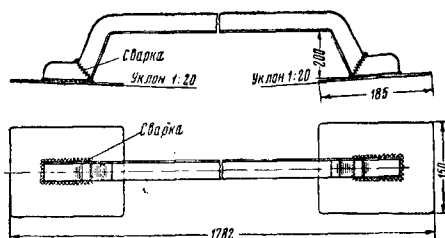
Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине пластины  $\pm 1,0$ , по ширине пластины  $\pm 1,0$ , по толщине пластины  $\pm 0,5$ , для расстояния между пластинами  $\pm 2,0$  и для общей длины  $\pm 2,0$  мм.

Кромки пластин должны быть опилены. На поверхности шаблона не допускается раковин и трещин. Пластины для шаблона с подуклонкой должны иметь точный уклон 1 : 20.



Фиг. 133. Шаблон для зарубки шпал без подуклонки

**Приёмка.** Проверяется правильность форм, качество материала и обработки. Корпус и планка не должны иметь изгибов и перекосов. Правильность шаблона проверяется по специальному контрольному шаблону.



Фиг. 134. Шаблон для зарубки шпал с подуклонкой

Проверке размеров подвергаются 10% шаблонов партии. При браке в 5% партия бракуется. Принятые шаблоны грунтуются и окрашиваются зелёной краской или асфальтовым лаком.

#### Шаблон для разметки отверстий в рельсах (фиг. 135)

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 3 (ОСТ 2897).

Вес для рельсов III-а — 0,91 кг, для рельсов I-а и II-а — 0,96 кг.

Расстояние между отверстиями от внутреннего края загнутого конца до переднего отверстия и между центрами отверстий должно быть точно по чертежу.

Боковые грани должны иметь уклон 1 : 3. При наложении на рельс шаблон должен плотно прилегать к его боковым поверхностям. Шаблоны не должны иметь трещин, острых кромок.

**Приёмка.** Проверяются все шаблоны. Проверке размеров подвергаются 10% шаблонов партии. После приёмки шаблоны окрашиваются асфальтовым лаком.

#### Шаблон для резки рельсов (фиг. 136)

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 3 (ОСТ 2897).

Вес — 0,39 кг.

Рабочие края шаблона должны быть строго перпендикулярны к ребрам граней и параллельны между собой. Будучи положенным на плоскость рабочими краями, шаблон должен без просветов всеми точками прилегать к плоскости. Края шаблона должны быть гладко зачищены, не иметь заусениц, вмятин.

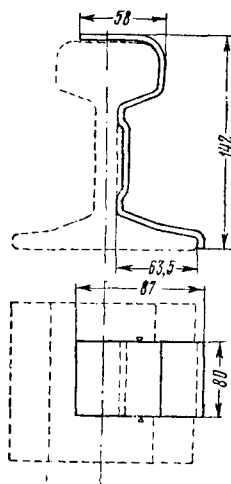
**Приёмка.** Приёмка, как в предыдущем случае.

#### Визирки системы Теребилина для определения просянок рельсовых нитей (фиг. 137)

**Изготовление.** Изготавливаются из стали марки Ст. 3 согласно спецификации. Комплект составляет три визирки: а) одинарная нераздвижная глазная (фиг. 137, а), б) одинарная раздвижная (фиг. 137, б) и в) двойная нераздвижная (фиг. 137, в).

Вес одинарной нераздвижной — 2,0 кг, одинарной раздвижной — 3,62 кг, двойной нераздвижной — 3,0 кг.

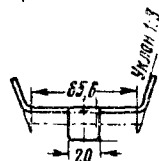
Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по высоте визирки от основания башмака до верхней линии визирной грани (размер 1 080 мм)  $\pm 0,3$  мм. Неперпендикулярность плоскости опорного угольника к стойке визирки не более  $3^\circ$ . Точность нанесения деления  $\pm 0,3$  мм. При проверке прямолинейности измерительной поверхности щитка контрольной линейкой зазоры не должны быть более 0,25 мм.



Фиг. 136. Шаблон для резки рельсов

Линия расположения опорных плоскостей ножек должна быть перпендикулярна к стойке. На всех выступающих углах и краях должны быть сняты заусеницы. Вращение винта подпорки регулировочной гайки раздвижной визирки должно быть плавным, без заеданий и большого люфта. Стержень раздвижной визирки должен плавно, без качаний и заеданий входить в стойку. Стойки и опорные части ви-

Для рельсов типов I а и II а

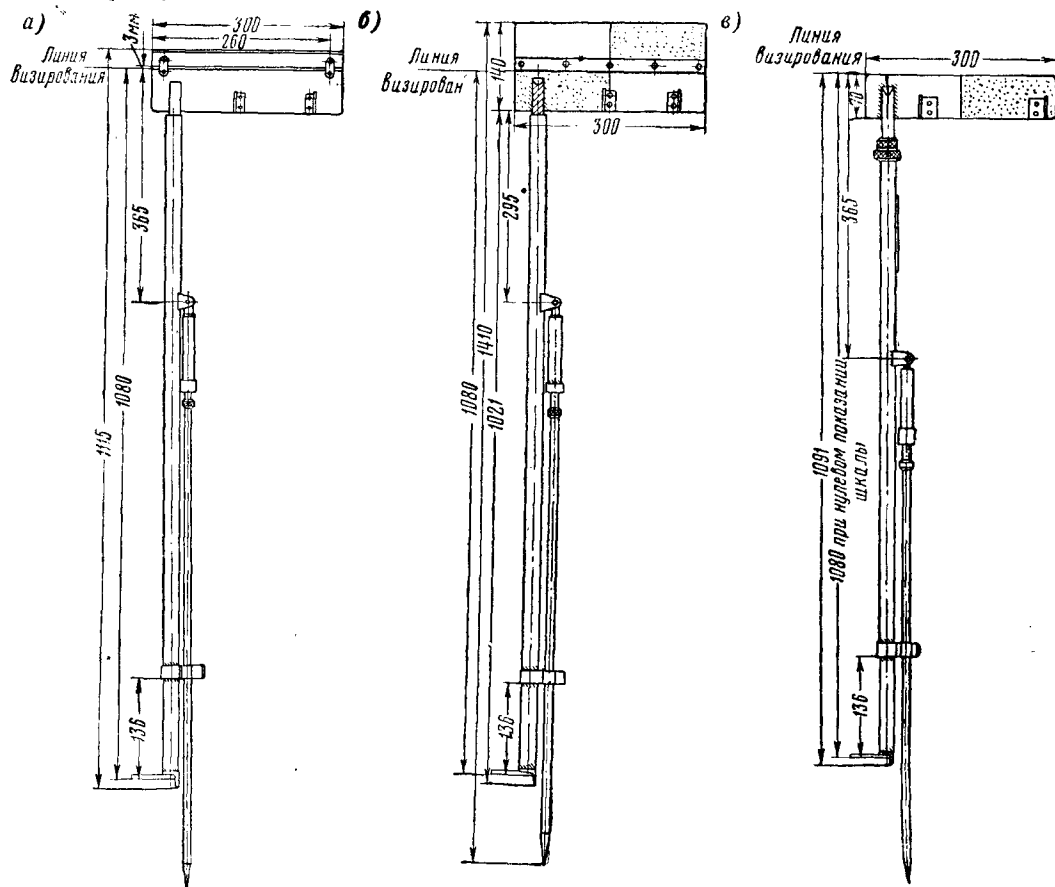


Фиг. 135. Шаблон для разметки отверстий в рельсах

зирок, кроме трущихся частей, окрашиваются чёрным масляным лаком. Одинарная нераздвижная визирка-щиток с обеих сторон окрашивается в чёрный цвет за два раза, одинарная раздвижная визирка-щиток окрашивается за два раза, одна половина в белый цвет, другая — в чёрный цвет, одинаково с обеих сторон согласно чертежу; двойная нераздвижная визирка-щиток окрашивается в чёрный и белый цвета в шахматном порядке, одинаково с обеих сторон согласно чертежу.

г) опорные башмаки, д) ящик для хранения визирок и башмаков.

Визирки и башмаки изготавливаются из берёзы или сосны хорошего качества. Детали визирок — улитка и опорный стержень раздвижной визирки, а также зажимной клин опорного башмака изготавливаются из берёзы, клёна или других твёрдых пород. Влажность деревянного материала не выше 12%. Верхняя планка обоймы раздвижной визирки и шайбы улитки — медные или алюминиевые. Остальные детали из стали марки Ст. 3.



Фиг. 137. Визирки для определения просядок рельсовых нитей (металлические системы Теребилина)

**Приёмка.** Приёмка производится поштучно. При приёмке проверяется: отсутствие дефектов материалов; правильность размеров; точность изготовления, правильность пригонки частей. Проверке подвергается вся партия визирок. Проверке по допускам подвергаются все визирки покомпонентно. После приёмки каждый комплект визирок номеруется отдельным порядковым номером. Каждая визирка в данном комплекте номеруется одинаковым номером.

#### Визирки для определения просядок рельсовых нитей (деревянные системы П. А. Иконникова) (фиг. 138)

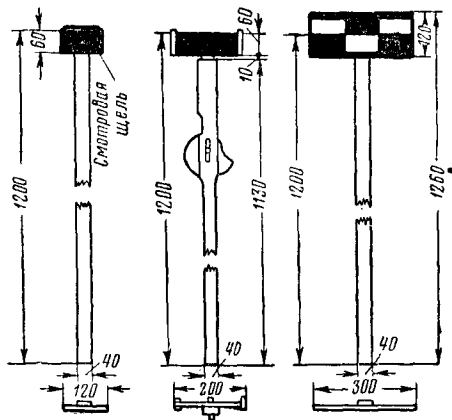
**Изготовление.** Комплект составляют три визирки: а) смотровая, б) промежуточная, в) визирка-мишень,

Вес трёх визирок 2,3 кг, трёх башмаков — 1,9 кг. Общий вес визирок и башмаков с ящиком 10 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по высоте визирки от опорной до визирной грани  $\pm 1,0$ , по длине и ширине визирных щитков  $\pm 1,0$ , по ширине и толщине опорного стержня раздвижной части раздвижной визирки  $\pm 0,5$ , по поперечным размерам обоймы раздвижной визирки  $\pm 0,5$  мм, точность нанесения делений на шкале  $\pm 0,1$  и по толщине улитки  $\pm 0,5$  мм.

Плоскости визирных щитков и визирные грани должны быть строго перпендикулярны к продольным осям опорных стержней. Грани визирок и башмаков должны быть тщательно зачищены. Зазоры между стенками обоймы и гранями опорного стержня выдвигной

части раздвижной визирки должны быть не менее 0,5 и не более 0,75 мм. Ось улитки во втулке должна вращаться легко, без перекосов и заеданий. Шайба к оси улитки должна быть строго перпендикулярна. Передвижные зажимного клина в опорном башмаке



Фиг. 138. Визирки для определения просядок рельсовых нитей (деревянные системы Иконникова)

должно быть плавным, без перекосов и заедания.

Окраска визирных щитков: а) смотровой визирки — в чёрный цвет с обеих сторон; б) раздвижной — в чёрный цвет, а предохранительные вертикальные планки — в белый цвет; в) визирки мишени — в чёрный и белый цвета в шесть шашек согласно чертежу. Опорные стержни визирок, башмаки и ящик, за исключением улитки, опорного стержня выдвижной части промежуточной визирки, клина башмака, окрашиваются в стальной (серый) цвет.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится комплектами, поштучно. Проверяются: правильность размеров, точность изготовления, качество материала. Обмерам подвергаются все визирки из партии. Высота визирок проверяется на специальном контрольном стенде. После приёмки каждый комплект визирок номеруется последовательным номером. Хранятся и переносятся визирки в ящике.

#### Прибор системы Л. М. Обухова для измерения упругих осадок пути (фиг. 139)

**Изготовление.** Основные детали прибора, за исключением шкалы зажимного болта и пружины, изготавливаются из стали марки Ст. 3. Шкала — алюминиевая. Зажимной болт и пружина — из стали марки Ст. 7. Ящик для хранения приборов — дубовый.

Вес — 0,29 кг.

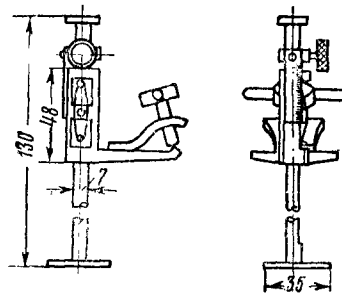
Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине стержня  $\pm 1,0$ , по длине и ширине остова прибора  $\pm 1,0$  мм. Толщина делений шкалы 0,25 мм.

Пружина и зажимной болт должны быть закалены с отпуском,  $H_{RC} = 40 \div 55$ .

Все детали должны быть тщательно отполированы и отшлифованы. Стержень в направ-

ляющих остова должен быть перпендикулярен к планке остова. Все части должны быть плотно пригнаны. На поверхностях деталей не должно быть заусениц, плёнок, вмятин. При опирании кольца-ползунка на верхнюю грань остова риска шкалы с показанием «0» должна совпадать с риской на остова прибора.

**П р и ё м к а.** Приёмка производится поштучно. Внешним осмотром проверяется правильность сборки, тщательность отделки. Обмеру подлежат все предъявляемые к при-



Фиг. 139. Прибор системы Обухова для измерения упругих осадок пути

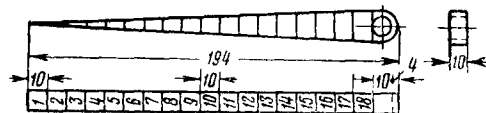
ёмке приборы. Особенно тщательно проверяются пружинки. Принятые приборы номеруются. Номер ставится на остова и стержне прибора. После приёмки все приборы никелируются. Переносятся и хранятся приборы в ящике комплектами по 6, 10 и 20 шт.

#### Мерный клин для измерения упругих осадок пути по колышкам (по способу Темрюка) (фиг. 140)

**Изготовление.** Изготавливается из стали марки Ст. 6.

Вес — 0,090 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: по длине  $\pm 1,0$ , по толщине  $\pm 0,5$  мм. Толщина рисок не более 0,25 мм.



Фиг. 140. Мерный клин для измерения упругих осадок пути по колышкам (способ Темрюка)

Закаливается с отпуском,  $H_{RC} = 45 \div 50$ . Допускается воронение.

Грани клина тщательно опиливаются и шлифуются.

На поверхностях граней не должно быть заусениц, вмятин, зазубрин. Риски должны быть нанесены перпендикулярно к нижней продольной боковой грани и равномерны по толщине.

**П р и ё м к а.** Приёмка — поштучно. По внешнему осмотру проверяется тщательность отделки. Обмеряется 10% всех клиньев.

## ТЕЛЕЖКИ И ВАГОНЕТКИ РУЧНЫЕ

Однорельсовая тележка грузоподъемностью  
300 кг (фиг. 141)

**Изготовление.** Материалы — по спецификации. Ось — из стали марки Ст. 5; ролик — из чугуна литья; рукоятка — из берёзы или кизила. Шарикоподшипники № 205 1 ГПЗ. Остальные детали — из стали марки Ст. 3.

Вес — 47 кг.

Допускаемые отступления в размерах от чертежа:

а) в размерах ролика по диаметру качения  $\pm 2$ , по ширине  $\pm 1$  мм; эксцентricитетность расточки под резьбу под буксовой крышки  $\pm 0,1$  мм, биение выточки под шарикоподшипник относительно диаметра резьбы не более 0,05 мм;

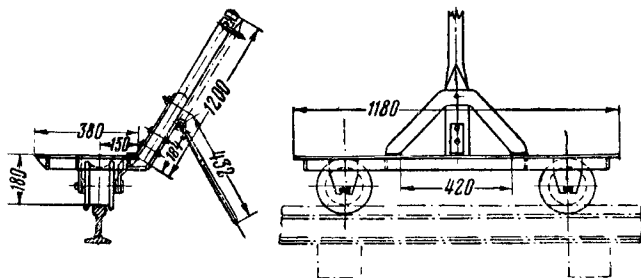
б) в размере оси ролика: по длине  $\pm 1$  мм, диаметр толстой части  $\pm 0,5$  мм, по шейкам оси  $\pm 0,01$  мм, по ширине выемки для поддержки в шейках оси  $\pm 0,3$  мм;

в) для зазоров между роликами и под-  
держками  $\pm 1$  мм на сторону;

г) взаимное смещение плоскостей качения роликов  $\pm 1$  мм.

Одноимённые детали тележек должны быть взаимозаменяемы. Литые детали должны быть чистыми, без трещин и раковин. Все выступающие наружу части: концы, резкие углы и т. п., должны быть зашпильены. Все необработаемые поверхности на деталях должны быть очищены от ржавчины под окраску. Ролики должны легко вращаться от руки и не иметь заметного люфта.

На планке крепления оси ролика допускается вместо заклёпки постановка разводного шплинта. Все трущиеся части вагончика должны быть смазаны, а подшипники заполнены тавотом.



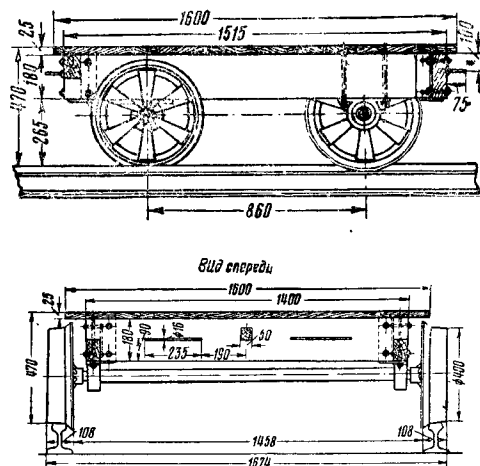
Фиг. 141. Однорельсовая тележка грузоподъёмностью 300 кг

**П р и ё м к а.** Каждая тележка должна пройти наружный осмотр по качеству отделки, обработки, пригонки отдельных деталей. При этом должны быть проверены основные размеры вагончика. Тележка при испытании должна выдерживать без остаточных деформаций нагрузку  $0,5\text{ т}$  при качении на расстояние  $500\text{ м}$ .

Для испытания приёмщиком отбирается 5% всего количества принимаемой партии. Все вагончики после приёмки окрашиваются масляной краской за два раза, а рукоятка покрывается морилкой.

Путевая вагонетка нормальной колеи грузо-  
подъемностью 1,5 т (с изолированными и  
неизолированными осями) (фиг. 142)

**Изготовление.** Рама вагонетки изготавливается деревянной, связанной в углах металлическими угольниками, с укрепленными к ней скатами на шарикоподшипниках. Настил и рама изготавливаются из пиломате-



Фиг. 142. Путевая вагонетка нормальной колеи грузоподъёмностью 1,5 т

риала второго сорта, влажностью не выше 22%. Металлические детали изготовляются: обод колеса, ось, болты и гайки — из стали марки Ст. 3—5; шарикоподшипники № 308. Остальные детали — из стали марки Ст. 0.

Вес — 200 кг.

Вес — 200 кг.

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: а) настил: по длине  $\pm 20$ , по ширине  $\pm 20$ , по высоте  $\pm 2$  мм; б) рама: по длине  $\pm 10$ , по ширине  $\pm 10$ , по высоте  $\pm 2$  мм; в) по насадке колёс  $\pm 5$  мм; г) по расстоянию между буксами  $\pm 5$  мм; д) по расстоянию между скагами  $\pm 10$  мм; е) эксцентricичность обода колеса  $\pm 3$  мм; ж) букса по длине  $\pm 3$  мм, ширине  $\pm 2$  и высоте  $\pm 1$  мм; з) на сварные швы: по длине  $\pm 5$ , по ширине  $\pm 1$  и высоте  $\pm 1$  мм.

Настил и рама острагиваются с наружной стороны; при острожке допускаются задиры и впадины глубиной до 3 мм, площадью до 25 см<sup>2</sup> в местах расположения сучьев. Сколы и обзолы кромок настила и рамы допускаются в пределах обзола по ОСТ ВКС-7099.

Сборка производится полностью с постановкой всех деталей согласно чертежу и спецификации.

**П р и ё м к а.** Поштучно проверяется правильность изготовления деталей, сборки вагонетки и качества материала. Испытывается из 100 шт. одна путём укладки на неё двойной нагрузки и провоза груза на расстояние 200 м. При этом части вагонетки не должны

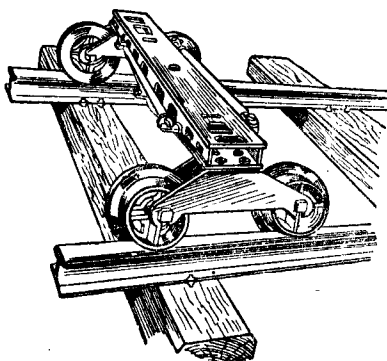
получать остаточных деформаций. Рама и настил окрашиваются масляной краской за один раз в темный несигнальный цвет, колеса — голландской сажей в чёрный цвет. Вагонетки поставляются без упаковки с погрузкой в крытый и открытый подвижной состав. Завод гарантирует работу вагонетки в течение одного года при нормальной эксплуатации. При поставке вместе со счетами грузополучателю направляется акт технической годности.

### ПУТЕВЫЕ ТЕЛЕЖКИ

#### Путевая тележка ЦНИИ (фиг. 143)

Изготовление. Балка изготавливается из стали марки Ст. 3; опорные кронштейны и кольца — из стального литья СЛ. 2, сцепка — из Ст. 3.

Вес — 164 кг.



Фиг. 143. Путевая тележка ЦНИИ

Допускаемые отклонения в размерах от чертежа: между внутренними гранями колёс  $\pm 2$  мм и по длине балки  $\pm 3$  мм.

Сварные швы зачищаются.

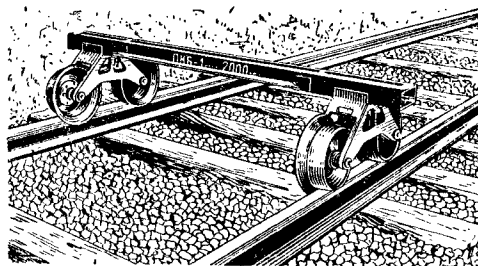
Литьё не должно иметь трещин и раковин.

Приёмка. Приёмка поштучно, по внешнему осмотру с проверкой основных размеров двух тележек из десяти.

#### Путевая тележка ПКБ-1 (фиг. 144)

Вес — 92 кг.

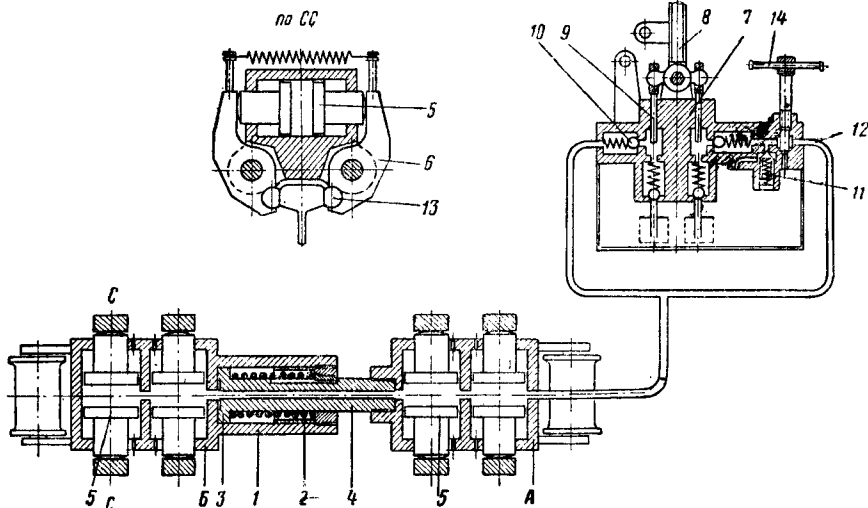
Изготовление. По профилю катания колёс может быть отступление по гребню до 1,5 мм и по кругу катания до 1 мм. Отклонения от нормального размера по кругу катания обода допускаются  $\pm 2$  мм. Толщина стенки колеса по привалочной плоскости к ступице не менее 3 мм; соединения резьбой выполняются по третьему классу точности. Свободные размеры деталей должны выполняться по седьмому классу точности.



Фиг. 144. Путевая тележка ПКБ-1

Неровности и заусенцы должны быть удалены, свариваемая поверхность очищена. Биение торцов колёс в ободу допускается не более 1,5 мм на наибольшем радиусе. Радиальное биение колеса по кругу катания допускается не более 1 мм. Допускается наличие поперечных рисок на колёсах глубиной до 0,5 мм и шириной до 1 мм, зазор между щекой и ребордой колеса — не менее 10 мм.

Приёмка. Приёмку производит поштучно ОТК завода согласно чертежам и ТУ. Производятся испытания нагрузкой на сцеп в 4,5 т в течение 1 часа при скорости передвижения 5 км/час. Остаточных деформаций не должно быть. (Сцеп — 2 тележки, соединённые сцепками).



Фиг. 145. Гидравлический прибор для разгонки зазоров системы Быкова и Буравцева

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ РАЗГОНКИ ЗАЗОРОВ

Гидравлический прибор для разгонки зазоров системы Быкова и Буравцева состоит из распорного устройства, захватывающего устройства и насоса (фиг. 145).

Распорное устройство состоит из одного гидравлического цилиндра 1 с заложённой внутри пружины 2 и поршня 3 со штоком 4.

Захватывающее устройство состоит из двух цилиндрических блоков — правого А и левого Б. В каждом блоке имеются два цилиндра, поршни которых 5 действуют на рычаги 6, зажимающие головку рельсов.

Насос ручного действия состоит из корпуса 7, рукоятки 8, плунжеров 9, шариковых клапанов 10, редукционного пружинного клапана 11, трубопровода 12.

Действие гидравлического разгонщика основано на том, что концы двух стыковых рельсов, жёстко соединяемых захватным устройством с правым и левым блоками, раздвигаются при помощи распорного устройства, увеличивая зазор в стыке.

Захват рельсов рычагами блоков и раздвижка блоков достигаются следующим образом: жидкость от ручного насоса по трубопроводу поступает в полости всех пяти цилиндров, которые сообщаются между собой благодаря отверстиям в блоках А и Б и в штоке 4. При заполнении полостей цилиндров жидкостью в них начинает создаваться давление, и под влиянием пружины 2 вначале перемещаются поршни блока А и зажимают головку рельсов, а затем во всех пяти цилиндрах давление нарастает одновременно и равномерно.

Число цилиндров, их площади, соотноше-

ние их рычагов подобраны так, что при одинаковом давлении во всех пяти цилиндрах суммарное усилие трения вкладышей 13 о головки рельсов всегда будет больше усилия, приходящегося на дно цилиндра 1. Вследствие этого при нарастании давления до величины, необходимой для раздвижки рельсов, блоки остаются неподвижными и начинают перемещаться только вместе с рельсами после достижения в цилиндрах необходимого для этого давления.

Снятие давления в гидравлической системе производится при помощи вентиля 14, который связывает систему с резервуаром.

#### Техническая характеристика

Распорное усилие . . . . .	15 т
Рабочее давление в цилиндрах . . . . .	300–320 кг/см <sup>2</sup>
Скорость разгонки . . . . .	32 мм/мин
Усилие на рукоятке насоса	10 кг
Максимальная величина раздвижки без перехвата	112 мм
Максимальная величина раздвижки с перехватами	320 мм
Усилие для передвижения по рельсу . . . . .	5 кг
Время установки на рельс	6–8 сек.
Время снятия с рельса . .	6–8 сек.
Количество распорных цилиндров . . . . .	1
Диаметр распорного цилиндра . . . . .	80 мм
Количество цилиндров захватывающего устройства	4
Диаметр цилиндра захватывающего устройства . .	80 мм
Количество гидравлических насосов . . . . .	1
Число плунжеров гидравлического насоса . . . . .	2
Диаметр плунжера гидравлического насоса . . . . .	14 мм
Число обслуживаемых рабочих . . . . .	2
Вес разгонщика . . . . .	125 кг

## ПУТЕИЗМЕРИТЕЛИ

Путеизмерители применяют как подвижную единицу, оборудованную механизмами, для измерения и автоматической записи состояния рельсовой колеи по ряду показателей.

Путеизмерители по своим конструктивным формам и по записи данных о состоянии пути подразделяются на путеизмерительные тележки и вагоны-путеизмерители.

Путеизмерительные тележки оборудуются, как правило, механизмами для контроля состояния рельсовой колеи по ширине (шаблон) и взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле (уровень).

Вследствие незначительных нагрузок на оси путеизмерительные тележки пригодны для определения состояния пути без учёта влияния динамической нагрузки.

Вагоны-путеизмерители служат для обследования колеи по ряду дополнительных показателей и притом в момент воздействия на путь динамической нагрузки от осей вагона. На сети железных дорог СССР применяют путеизмерительные тележки системы Н. Е. Долгова и вагоны-путеизмерители системы Н. Е. Долгова и системы Т. И. Ляшенко.

На Московском метрополитене применяется вагон-путеизмеритель ЦНИИ системы Плохощкого — Найдич.

### ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕЛЕЖКИ

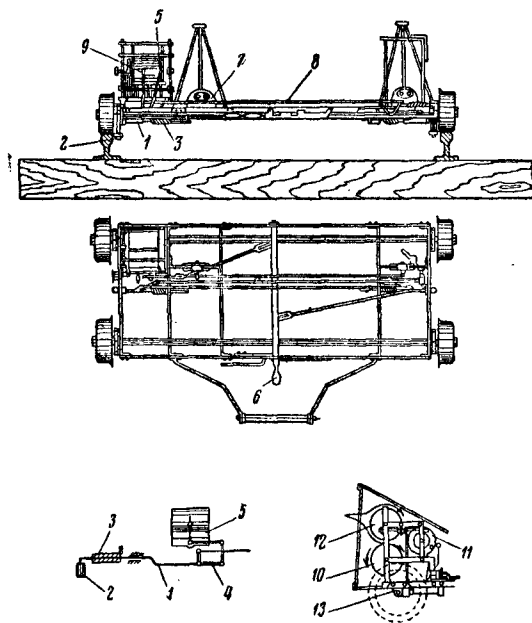
Путеизмерительные тележки системы Долгова (фиг. 146) применяют в качестве основного контрольного аппарата на дистанциях пути; они представляют собой двухосную лёгкую, съёмную с пути тележку, на раме которой установлены механизмы измерения ширины колеи — шаблон и механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей по высоте — уровень.

Показания обоих механизмов автоматически записываются в виде диаграммы на ленте регистрирующего прибора.

Тележка перемещается по пути вручную путевым рабочим со скоростью 3–4 км/час. Вес путеизмерительной тележки 60 кг.

Механизм шаблона состоит из двух горизонтальных штанг 1, на отогнутых вниз концах которых установлены измерительные ролики 2 диаметром 50 мм. Установленные на штангах пружины 3 прижимают ролики к боковым рабочим граням рельсов.

Перемещения в поперечном направлении измерительных роликов суммируются шарнирно-рычажной передачей 4 и передаются карандашу регистрирующего прибора 5.



Фиг. 146. Путеизмерительная тележка системы Долгова

При проходе тележки по крестовинам стрелочных переводов, а также при снятии тележки с пути измерительные ролики поднимают вверх, отводят их рычагом 6 внутрь колеи и в таком положении закрепляют, что предохраняет ролики от поломок и от загрязнения при постановке тележки на обочину.

**Механизм уровня.** На раме тележки на стойках подвешены два маятника 7, спаренные между собой тягой 8, которая связана с карандашом 9 регистрирующего прибора.

При возвышении одного рельса над другим тележка смещается вправо или влево по отношению к маятникам, сохраняющим своё отвесное положение. Это смещение тележки и записывается на ленте как возвышение одного рельса над другим.

**Регистрирующий прибор** состоит из трёх барабанов (10, 11 и 12).

Бумажная лента сходит с нижнего барабана 10 и, пройдя по среднему 11, наматывается на верхний 12. На среднем барабане установлены карандаши, которые и записывают на ленте показания механизмов. Установленные по краям среднего барабана иглы прокалывают ленту и, передвигая её, отмечают в то же время и расстояние, соответствующее одному пикету. Впереди среднего барабана установлена гребёнка с карандашами, наносящими на ленту ряд параллельных линий, из которых две являются нулевыми, а остальные характеризуют пределы допустимых отклонений от норм содержания рельсовой колеи, что облегчает процесс расшифровки

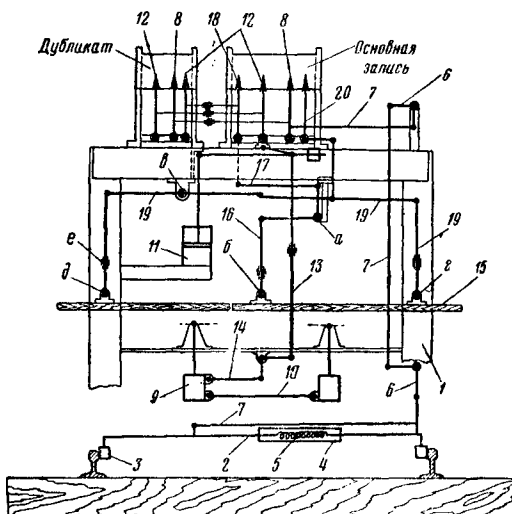
ленты. Лента приводится в движение от оси 13 тележки. Измерения по ширине колеи (шаблон) и по возвышению одного рельса над другим (уровень) записываются на ленте в масштабе: шаблон — 1 : 1; уровень — 1 : 2.

Тележку сопровождают дорожный мастер и бригадир контролируемого рабочего отделения.

После прохода тележки ленту расшифровывают и передают дорожному мастеру для устранения обнаруженных дефектов в состоянии колеи.

### ВАГОН-ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬ СИСТЕМЫ ДОЛГОВА

Этот путеизмеритель (фиг. 147) представляет собой систему двух вагонных скатов, свя-



Фиг. 147. Вагон-путеизмеритель системы Долгова

занных, помимо рамы вагона, металлической измерительной рамой 1.

Вес вагона-путеизмерителя 15 т, нагрузка на ось 7,5 т.

Измерительная рама непосредственно опирается на оси скатов тремя подшипниками — одним на переднюю и двумя на заднюю, и служит базой, на которой монтируются все механизмы путеизмерителя.

Вагон-путеизмеритель Долгова оборудован механизмами для измерения ширины колеи, взаимного положения рельсовых нитей по уровню и интенсивности вертикальных и горизонтальных толчков.

Все измерительные элементы этого путеизмерителя связаны с регистрирующими карандашами шарнирно-рычажной передачей.

Показания механизмов независимы друг от друга и записываются автоматически на одной общей ленте регистрирующего прибора в виде непрерывных линий, характеризующих собой величину дефекта в состоянии колеи и его протяжённость.

Лента регистрирующего прибора приводится в движение от оси вагона, и поэтому



длина проконтролированного участка пути всегда пропорциональна (в масштабе 1 : 2 000) длине зарегистрированного на ленте участка; что позволяет находить по записи на ленте дефектные места на пути.

Для контрольных поездок путеизмерителя формируется специальный поезд, состоящий из паровоза и путеизмерительного вагона, который выпускается на перегон в «окно» между поездами, предусмотренное графиком движения поездов.

Наибольшая рабочая скорость путеизмерителя Долгова не превышает 20—25 км/час. При большей скорости движения возникают резкие удары и толчки из-за неподрессоренного размещения механизма, что вредно отражается на точности показаний и работе последних.

**Механизм измерения ширины колеи—шаблон.** На концах горизонтальной штанги 2 расположены цилиндрические ролики 3 с вертикальными осями вращения. Штанга состоит из двух частей и в средней части заключена в трубу 4.

В трубе между концами штанги размещена спиральная пружина 5, прижимающая измерительные ролики к боковым внутренним граням головок рельсов и заставляющая ролики следовать за всеми изменениями в ширине колеи.

Перемещения измерительных роликов, связанные с изменением ширины колеи, системой рычагов 6 и тяг 7 передаются карандашу 8 регистрирующего прибора, которым и записываются в масштабе 1 : 1.

При проходе по стрелочным переводам измерительные ролики в крестовине отводятся от рельсов системой рычагов и удерживаются в таком положении до прохода путеизмерителем стрелочного перевода, что предохраняет их от поломки.

Малый диаметр измерительных роликов (50 мм) при работе на пути со сбитами стыками вынуждает снижать скорость движения путеизмерителя до 10—15 км/час; это вносит большие искажения в показания механизма и ведёт к частым поломкам.

**Механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле — уровень.** Два маятника 9 весом по 32 кг подвешены к раме и связаны между собой тягой 10, расположенной поперёк пути. Маятники могут колебаться только в перпендикулярном оси пути направлении. Взаимная связь между этими маятниками обеспечивает лучшее уравнивание механизма уровня от сообщаемых ему во время работы резких ударов и толчков за счёт местных неровностей пути. Для этой же цели служит и масляный демпфер 11, цилиндр которого укреплен на измерительной раме, а поршень связан с маятником. При изменении угла между осями маятников и вагонной осью происходит перемещение поршня демпфера в цилиндре, при этом часть содержащегося в цилиндре масла перетекает через отверстие в поршне с одной его стороны на другую, что смягчает влияние удара. Передача изменений угла между вертикальной осью маятников и вагонной осью на карандаш 12 регистрирующего прибора осуществляется шарнирно-рычажной системой 13.

В нерабочем положении маятники затормаживают специальным приспособлением.

Показания механизма уровня записываются на ленте регистрирующего прибора в масштабе 1 : 2.

Исследования показали, что при измерении механизмом уровня возвышения левого по ходу поезда рельса над правым показания механизма больше, чем при измерении возвышения на ту же величину правого рельса над левым.

Величина ошибки может достигать 19%, что указывает на неправильность кинематической схемы механизма и объясняется угловым размещением тяги 14, соединяющей маятники с карандашом.

**Механизм измерения вертикальных и горизонтальных толчков.** В зависимости от состояния пути единица подвижного состава движется либо плавно либо испытывает ряд вертикальных и горизонтальных толчков.

Вертикальные движения продольной оси кузова вагона характеризуют собой вертикальные толчки, а вращательное движение кузова вокруг продольной оси — горизонтальные толчки.

Величины толчков определяются измерением амплитуды колебаний подрессоренного кузова 15 вагона по отношению к неподдрессоренной раме 1.

Измерение величины вертикальных толчков производится шарнирно-рычажной системой 16, связанной в точке а с неподдрессоренной рамой 1, а в точке б с подрессоренным кузовом 15.

Изменение расстояния между точками а и б за счёт колебания рессор в вертикальной плоскости передаётся тягой 17 регистрирующему перу 18, которым и записывается в масштабе 1 : 2.

Измерение величины горизонтальных толчков производится шарнирно-рычажной системой 19, связанной в точке в с неподдрессоренной рамой 1, а в точках г и д с подрессоренным кузовом 15.

Изменение расстояния между точками в—г и в—д шарнирно-рычажной передачей 19 определяют по уравнению

$$h = \frac{в - г - в - д}{2},$$

т. е. как полуразность изменений расстояний в—г и в—д. Эта величина передаётся перу 20 регистрирующего прибора, которым записывается в масштабе 1 : 2.

**Регистрирующий прибор** состоит из серии валиков и барабана с горизонтальными осями вращения, закреплёнными на раме.

Запас бумажной ленты в виде рулона укладывают в корытце, лента из него проходит по валикам и наматывается на барабан.

Ребристый валик, размещённый в ванне с чернилами, наносит на ленту ряд параллельных линий, из которых пять являются нулевыми, а остальные вспомогательными, характеризующими пределы допустимых отклонений от норм содержания рельсового пути; они служат для облегчения расшифровки ленты.

Запись показаний механизмов вычерчивается на ленте несколькими карандашами.

Для облегчения отыскания дефектных мест на пути по записи на ленте ведущий валик снабжён зубцами, прокалывающими бумагу, чем обозначается расстояние, соответствующее двадцати метрам длины пути.

Один карандаш, связанный с аппаратом, установленным в вагоне, чертит прямую линию, но через каждые 20 секунд электрический контакт перемещает его в сторону, и он делает на бумаге отметку, что позволяет определять по ленте скорость хода путеизмерителя. Этот же карандаш связан с электрической кнопкой, нажимая на которую наблюдатель отмечает километры и другие интересные его места пути (мосты, переезды и т. п.).

Основным недостатком путеизмерителя системы Долгова является малая рабочая скорость (20—25 км/час), что вызывает необходимость формирования для контрольных поездок путеизмерителя специально-го поезда.

### ВАГОН-ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬ СИСТЕМЫ Т. И. ЛЯШЕНКО

Механизмы этого путеизмерителя (фиг. 148) размещены на нормально подрессоренной раме четырёхосного пассажирского вагона, что исключает влияние ударов и толчков на работу механизмов и позволяет повысить рабочую скорость путеизмерителя. Влияние же колебаний рамы вагона на показания механизмов исключается в кинематических схемах последних.

Вес вагона-путеизмерителя 56 т, нагрузка на ось 14 т.

Путеизмеритель Ляшенко оборудован механизмами для измерения: ширины колеи, взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле; стрел изгиба в плане правой по ходу поезда рельсовой нити; местных просядок на правой по ходу поезда рельсовой нити и вертикальных и горизонтальных толчков.

Показания механизмов и ряда вспомогательных приборов автоматически записываются на ленте регистрирующего прибора.

Наибольшая проектная рабочая скорость 45 км/час.

Во всех механизмах этого путеизмерителя применена шарнирно-рычажная передача.

Механизм измерения ширины колеи—шаблон (фиг. 149) представляет собой специальную тележку, подвешенную на раме вагона.

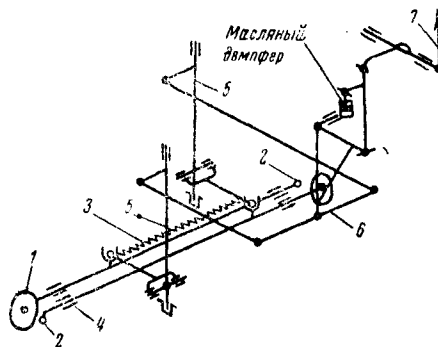
На одних концах штанг измерительной тележки установлены в наклонном положении измерительные ролики 1, а на противополож-



Фиг. 148. Вагон-путеизмеритель системы Ляшенко

ных, отогнутых вниз, — отжимные, дискообразные ролики 2.

Спиральные пружины 3, установленные на штангах, прижимают измерительные ролики их измерительными конусами к боковым граням головок рельсов; ролики следуют за всеми изменениями ширины колеи.



Фиг. 149. Механизм шаблона вагона-путеизмерителя системы Ляшенко

Штанги размещены в направляющих 4 и поэтому могут перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях. Перемещение штанг в горизонтальной плоскости передаётся к двум вертикальным валам 5. Вращательное движение этих валов суммируется системой рычагов 6 и передаётся перу регистрирующего прибора 7.

Масштаб записи показаний механизма шаблона 1 : 1. Отклонение пера равно разности перемещений обеих штанг, т. е. величине изменения ширины колеи.

При проходе по стрелочным переводам отжимные ролики 2 приходят в соприкосновение с контррельсом и удерживают измерительный ролик от западания при проходе крестовины, что обеспечивает проход путеизмерителя по нормальным (кроме перекрёстных) стрелочным переводам без подъёма механизма шаблона.

При проходе путеизмерителя по перекрёстным стрелочным переводам и при движении его в нерабочем положении измерительная тележка ручной лебёдкой поднимается и закрепляется на раме вагона.

Установлено, что:

1) при работе в кривых частях пути за счёт взаимных перемещений в плане элементов механизмов, размещённых на подрессоренных и не подрессоренных частях, в показания может вноситься ошибка, достигающая  $\sim 1$  мм;

2) для обеспечения необходимой точности измерения даже при плавном уширении колеи скорость движения путеизмерителя должна быть не выше 45 км/час;

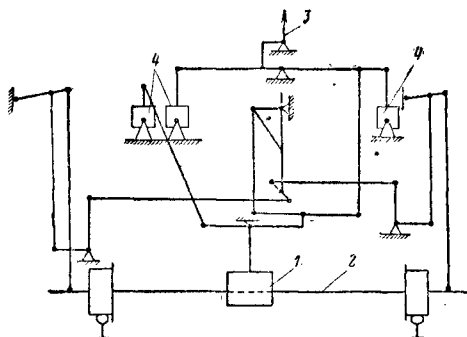
3) при измерении ширины колеи в стыке, имеющем ступеньку в плане в 2 мм, при движении со скоростью 45 км/час происходит нарушение соприкосновения между измерительным роликом и рельсом:

а) на протяжении 180 см в случае схода измерительного ролика со ступеньки;

б) на протяжении 33 см в случае входа ролика на ступеньку.

Практика эксплуатации путеизмерителя показывает, что при износе измерительных роликов на просевших стыках в кривых наблюдаются даже случаи выжимания измерительной тележки вверх.

**Механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле — уровень** (фиг. 150). Механизм уровня основан на применении маятника в качестве измерительной базы.



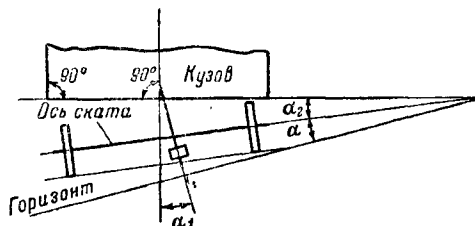
Фиг. 150. Механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле — уровень

Маятник состоит из двух грузов 1, связанных жесткой фермочкой, и подвешен на призматических опорах, связанных с рамой вагона.

Грузы маятника расположены по обе стороны одной из осей 2 вагона, являющейся измерительной, и связаны с ней и с пером 3 регистрирующего прибора системой рычагов и тяг. Измерительная ось имеет цилиндрическую обточку бандажей для устранения погрешности за счёт их коничности.

Механизм уровня оборудован масляными демпферами 4, предохраняющими маятник от раскачивания при толчках. При плавном перемещении маятника клапаны на поршне демпфера открыты и демпфер не препятствует перемещению. При резких же перемещениях, вызванных толчком, давление жидкости на тыловую поверхность клапанов закрывает их, и маятник затормаживается.

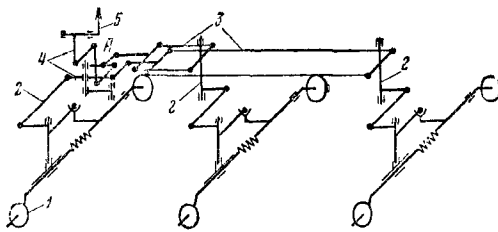
Измерение угла  $\alpha$  между измерительной осью и нормалью к отвесу маятника, характеризующего поперечный уклон пути, производится суммированием двух углов — угла  $\alpha_1$  между отвесом маятника и нормалью к полу вагона и угла  $\alpha_2$  между полом вагона и измерительной осью (фиг. 151).



Фиг. 151. Измерение угла поперечного уклона пути

Непрерывное измерение этих углов, их суммирование и передача результатов на перо регистрирующего прибора осуществляются шарнирно-рычажной системой, показанной на фиг. 150. Масштаб записи показаний механизма уровня 1 : 2.

**Механизм измерения кривизны пути в плане — рихтовка** (фиг. 152). Кривизна определяется измерением стрелы изгиба правого



Фиг. 152. Механизм измерения кривизны пути в плане

по ходу рельса относительно прямой, проведенной через две точки рельсовой нити, расположенные на равном расстоянии от измеряемой точки.

Измерение осуществляется тремя аналогичными по конструкции специальными тележками 1, из которых одна является одновременно и механизмом шаблона.

Перемещение ролика средней измерительной тележки относительно двух крайних даёт в каждой точке пути величину стрелы

изгиба рельсовой нити в горизонтальной плоскости.

Перемещение всех трёх роликов системой рычагов 2 и натянутых вдоль вагона струнок 3 передаётся в вагон, где они рычажным механизмом 4 автоматически суммируются по уравнению

$$f = y - \frac{x + z}{2}$$

и передаются перу 5 регистрирующего прибора.

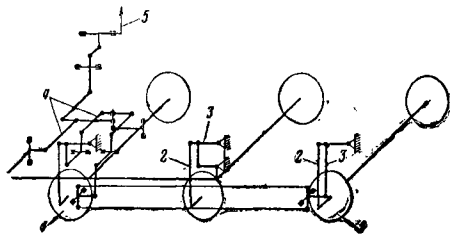
Непрерывная запись величины  $f$  даёт характеристику состояния рихтовки рельсовой нити в плане.

В формуле  $y$  — перемещение среднего ролика, а  $x$  и  $z$  — крайних.

Масштаб записи показаний механизма рихтовки 1 : 4.

**Механизм измерения просядок рельсовой нити** (фиг. 153).

На буксах следующих друг за другом трёх колёс 1 установлены вертикальные тяги 2, передающие установленным на раме вагона рычагам 3 изменение расстояний между рамой вагона и соответствующей буксой за счёт просядок рельсовой нити.



Фиг. 153. Механизм измерения просядок рельсовой нити

Эти перемещения, характеризующие собой величину понижения или повышения среднего колеса относительно двух смежных с ним, рычажным механизмом 4 автоматически суммируются по уравнению

$$h = y - \left[ z + (x - z) \frac{n}{m + n} \right] i$$

где  $x$ ,  $y$ ,  $z$  — перемещения измерительных колёс в вертикальной плоскости;  
 $m$ ,  $n$  — расстояния от крайних измерительных колёс до среднего.

Значения величины  $h$  передаются на перо 5 регистрирующего прибора и записываются последним в масштабе 1 : 2.

**Механизм измерения вертикальных и горизонтальных толчков** (фиг. 154). Вертикальные и горизонтальные толчки, испытываемые кузовом вагона-путеизмерителя за счёт неисправностей пути, определяются измерением амплитуды колебаний обеих рессор, расположенных над одной колёсной парой.

Измерение амплитуды колебания рессор производится от букв измерительной оси 1, вертикальными тягами 2, связанными в кузове вагона с рычагами 3 и 4, суммирующими эти колебания по уравнениям:

для вертикальных толчков  $h = \frac{a + b}{2}$ ;

для горизонтальных толчков  $h_1 = \frac{a - b}{2}$ ,

где  $a$  и  $b$  — колебания правой и левой рессор, т. е. вертикальные толчки определяются как полусумма, а горизонтальные как полуразность колебаний правой и левой рессор измерительной оси.

Сумма  $h$  и разность  $h_1$  величин  $a$  и  $b$  передаются перьям 5 и 6 регистрирующего прибора и записываются в масштабе 1 : 2.

**Регистрирующий стол** (фиг. 148)

установлен в аппаратном отделении вагона.

Запись в виде диаграмм производится на двух бумажных лентах шириной по 420 мм, из которых вторая является дубликатом, выдаваемым работником обследуемого участка пути.

Продольный масштаб записи 1 : 2 000; измеряемые величины записываются в виде ординат этих диаграмм с масштабами: ширина колеи — 1 : 1, поперечный уровень — 1 : 2, рихтовка пути 1 : 4, просядки пути — 1 : 2, вертикальные и горизонтальные толчки — 1 : 2.

На лентах записывается также скорость движения вагона в масштабе  $2 \text{ км/час} = 1 \text{ мм}$  и границы километров и пикетов.

На ленте автоматически наносятся нулевые линии и линии допускаемых отклонений от норм содержания пути.

Лента приводится в движение от вагонной оси.

Привод оборудован автоматическим реверсом, сохраняющим постоянство направления движения ленты независимо от направления движения вагона.

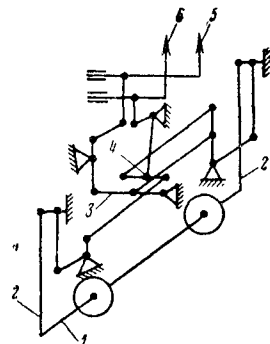
Недостатки вагона-путеизмерителя системы Долгова полностью относятся и к вагону-путеизмерителю системы Ляшенко по тем же причинам.

## ВАГОН-ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬ ЦНИИ СИСТЕМЫ ПЛОХОЦКОГО — НАЙДИЧ

Этот путеизмеритель (фиг. 155) представляет собой четырёхосный вагон, на нормально подрессоренной раме которого размещены механизмы путеизмерителя.

Вес вагона 56 т, нагрузка на ось 14 т. Влияние колебаний рамы вагона за счёт игры рессор на показания механизмов исключается в кинематических схемах последних.

Путеизмеритель оборудован механизмами для измерения: ширины колеи, взаимного положения рельсовых нитей в поперечном

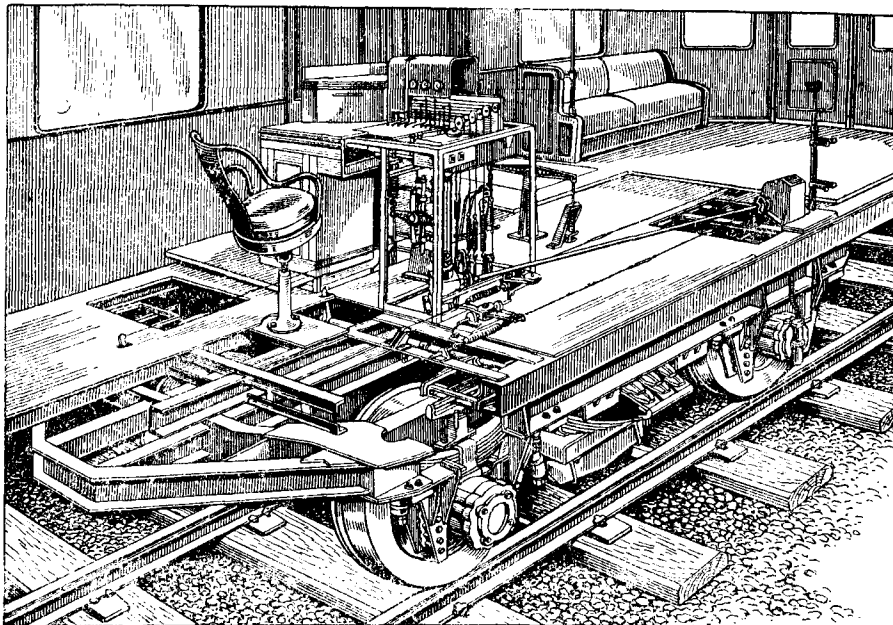


Фиг. 154. Механизм измерения вертикальных и горизонтальных толчков

профиле, изгиба в плане одной из рельсовых нитей, местных просядок по каждой рельсовой нити и вертикальных и горизонтальных толчков.

теля по нормальным стрелкам без подъема механизма шаблона.

При проходе по перекрёстным стрелочным переводам и в нерабочем положении изме-



Фиг. 155. Вагон-путеизмеритель ЦНИИ системы Плохоцкого-Найдич

Передача во всех механизмах тросово-блочная. Показания механизмов независимы друг от друга. Запись показаний механизмов и ряда вспомогательных приборов производится автоматически на одной общей ленте регистрирующего прибора.

Наибольшая проектная рабочая скорость 90 км/час.

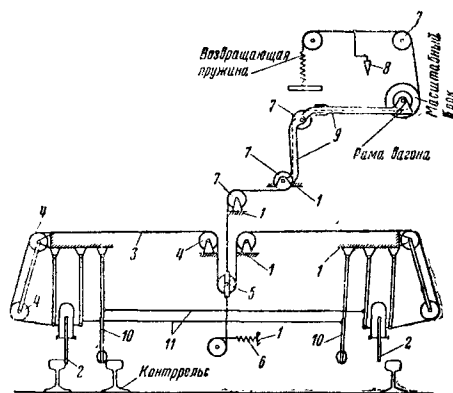
**Механизм измерения ширины колеи—шаблон** (фиг. 156). На раме 1, установленной на буксах одной из тележек вагона, подвешены два измерительных ролика 2, связанных между собой тросом 3; последний проходит через систему направляющих блоков 4, установленных на той же раме. В средней своей части трос 3 огибает подвижной блок 5, связанный со спиральной пружиной 6, прижимающей измерительные ролики к внутренним граням головок рельсов, заставляя их следовать за изменениями в ширине колеи.

Перемещения измерительных роликов, связанные только с изменением ширины колеи (все прочие перемещения не влияют), вызывают перемещение подвижного блока 5 по вертикали. Эти перемещения подвижного блока через систему направляющих блоков 7 передаются перу 8 регистрирующего прибора. Система направляющих блоков снабжена устройством 9, ликвидирующим влияние колебания рессорного подвешивания на показания механизма.

Два отжимных ролика 10, связанные тросами 11 с измерительными роликами, соприкасаясь с контррельсами стрелочных переводов, обеспечивают проход путеизмери-

тельные и отжимные ролики должны подниматься.

**Механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле—уровень** (фиг. 157) основан на непрерывном измерении и записи положения измерительной вагонной оси относительно искусствен-



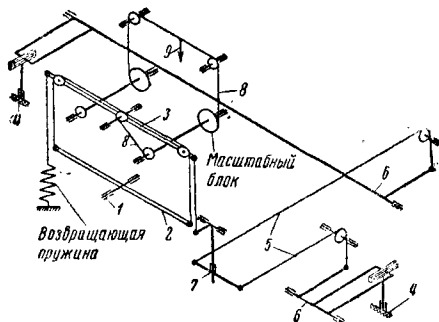
Фиг. 156. Механизм измерения ширины колеи—шаблон

ного горизонта, который создаётся жирокопической системой с трёхстепенным жирокопом.

Жирокоп работает за счёт энергии от электропреобразователя, установленного в вагоне и питаемого от аккумуляторной батареи. Ось 1 жирокопа с сидящим на ней коромыс-

лом 2 всегда сохраняет горизонтальное положение в поперечной плоскости вагона при помощи коррекционного устройства.

Над коромыслом жирокопа в кузове вагона установлено второе коромысло 3. Коромысло 3 связано с измерительной вагонной осью 4 при помощи тросово-блочной передачи 5, двух валов с рычагами 6 и коромысла с полиспастом 7 по такой кинематической схеме, которая заставляет коромысло 3 в каждый момент занимать положение, строго параллельное измерительной вагонной оси 4 независимо от колебаний кузова.



Фиг. 157. Механизм измерения взаимного положения рельсовых нитей в поперечном профиле—уровень

Изменение угла между коромыслом жирокопа (искусственный горизонт) и коромыслом-повторителем положения вагонной оси определяет истинное возвышение одной рельсовой нити над другой.

Значение тангенса этого угла записывается на ленте коромыслом-повторителем, который тросово-блочной передачей 8 связан с пером 9 регистрирующего прибора.

Механизм измерения кривизны пути в плане — рихтовка (фиг. 158) основан на непрерывном измерении и записи изменения угла между продольной осью рамы вагона и двумя точками на рельсовой нити колеи.

Два измерительных ролика 1, из которых один принадлежит механизму шаблона, прижимаются к боковой рабочей грани рельсовой нити.

Измерительные ролики тросами 2, проходящими по направляющим блокам 3, связаны с двумя плечами трёхплечего коромысла интегратора 4, установленного в вагоне. Третье плечо коромысла 5 тросово-блочной системой 6 связано с пером 7 регистрирующего прибора.

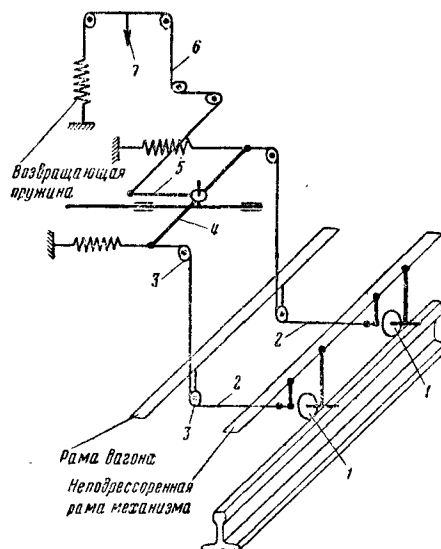
При проходе по кривым частям пути, а также по местным изгибам рельсовой нити в плане происходит изменение расстояний между продольной осью вагона и измерительными роликами. Эти изменения расстояний, суммируясь интегратором по уравнению

$$x = \frac{a - b}{2},$$

характеризуют изгиб рельсовой нити в плане на базе, равной расстоянию между измерительными роликами; третьим плечом коромысла эти изгибы передаются на перо регистрирующего прибора.

В приведённом уравнении  $a$  и  $b$  — перемещения измерительных роликов.

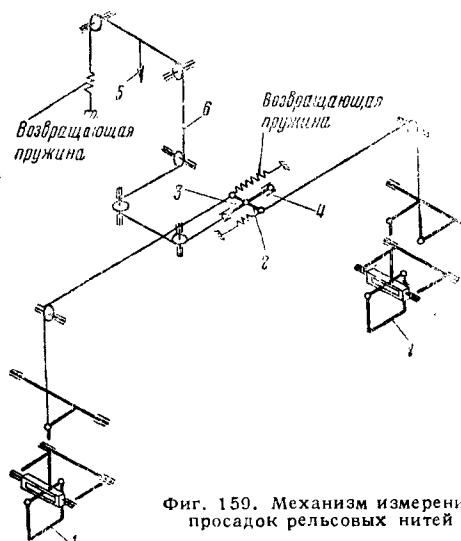
Механизм измерения просядок рельсовых нитей (фиг. 159) основан на непрерывном измерении записи разности вертикальных расстояний центров осей измерительной те-



Фиг. 158. Механизм измерения кривизны пути в плане—рихтовка

лежки вагона от его рамы; разность этих расстояний определяет величину неровности рельсовой нити.

Буксы 1 колёс одной стороны тележки связаны с плечами коромысла интегратора 2, установленного на раме вагона.



Фиг. 159. Механизм измерения просядок рельсовых нитей

Изменение расстояния между буксой одного колеса и рамой вагона, связанное с неровностью рельсовой нити, вызовет перемещение штока 3 интегратора и в направляющих 4; это перемещение делает запись на ленте регистрирующего прибора, с пером 5 которого шток интегратора связан тросово-блочной передачей 6.

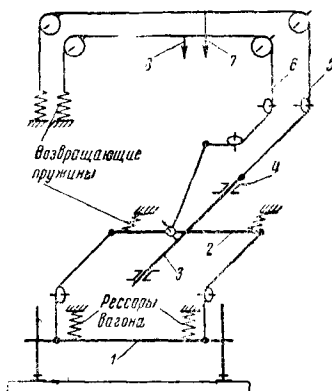
Неровность рельсовой нити запишется на ленте двумя следующими друг за другом одинаковыми амплитудами, каждая из которых характеризует величину изменения расстояния между буксами колёс измерительной тележки и рамой вагона. Запись амплитуд располагается в противоположные стороны от нулевой линии и суммарная высота их равна величине неровности рельсовых нитей.

Одна амплитуда запишется от просадки первого колеса и вторая — второго.

Изменение же расстояний между буксами колёс и рамой вагона, не связанных с неровностями рельсовой нити (просадка рессор тележки, поворот тележки по отношению к кузову), вызовет лишь поворот коромысла интегратора вокруг оси без перемещения штока и без записи на ленте.

Путеизмеритель оборудован двумя механизмами для записи просадок по правой и левой нитям колеи в отдельности.

Механизм измерения вертикальных и горизонтальных толчков (фиг. 160) основан на измерении и записи полусуммы и полуразности изменения вертикальных расстояний от центров колёс одной измерительной оси вагона до его рамы.



Фиг. 160. Механизм измерения вертикальных и горизонтальных толчков

Обе буксы одной оси 1 вагона связаны с горизонтальными плечами трёхплечего коромысла 2 интегратора, установленного на раме вагона.

Ось вращения коромысла закреплена на штоке 3, совершающем возвратно-поступательное движение в направляющих 4. Шток и вертикальное плечо коромысла интегратора тросово-блочной системой (5 и 6) связаны с перьями 7 и 8 регистрирующего прибора.

При равномерном прогибе рессор по обе стороны измерительной оси величины перемещения тросов, идущих от обеих букс, будут равны между собой, но противоположны по направлению. В этом случае шток 3 интегратора остаётся неподвижным, а трёхплечее коромысло 2 повернётся на некоторый угол, пропорциональный величине прогиба рессор, и перо 8 регистрирующего прибора, связанное с вертикальным плечом коромысла, запишет полусумму прогибов рессор с обеих

сторон измерительной оси 1 — вертикальный толчок. Перо же 7, связанное со штоком 3, останется неподвижным, что указывает на отсутствие горизонтального толчка.

При неравномерном прогибе рессор по обе стороны измерительной оси, помимо поворота трёхплечего коромысла, произойдёт также и перемещение штока 3 интегратора на величину, равную полуразности прогиба рессор, — горизонтальный толчок, что и запишется вторым пером 7 регистрирующего прибора, связанным со штоком интегратора.

Регистрирующий стол (фиг. 155) оформлен в виде письменного стола и установлен в аппаратном отделении вагона.

Запись производится чернилами на одной бумажной ленте шириной 420 мм и имеет форму диаграммы.

Продольный масштаб записи переменный в 1 : 1 000; 1 : 2 000; 1 : 5 000.

Измеряемые величины записываются в виде ординат диаграммы с масштабами: ширина колеи — 1 : 1, поперечный уровень — 1 : 2, рихтовка пути — 1 : 2, просадки рельсовых нитей — 1 : 2, вертикальные и горизонтальные толчки — 1 : 2.

На ленте автоматически записываются границы пикетов и километров и время через каждые 6 секунд, а также наносятся нулевые линии и линии допускаемых отклонений от норм содержания пути.

Привод ленты от вагонной оси оборудован автоматическим резервом, сохраняющим постоянство направления движения ленты независимо от направления движения путеизмерителя.

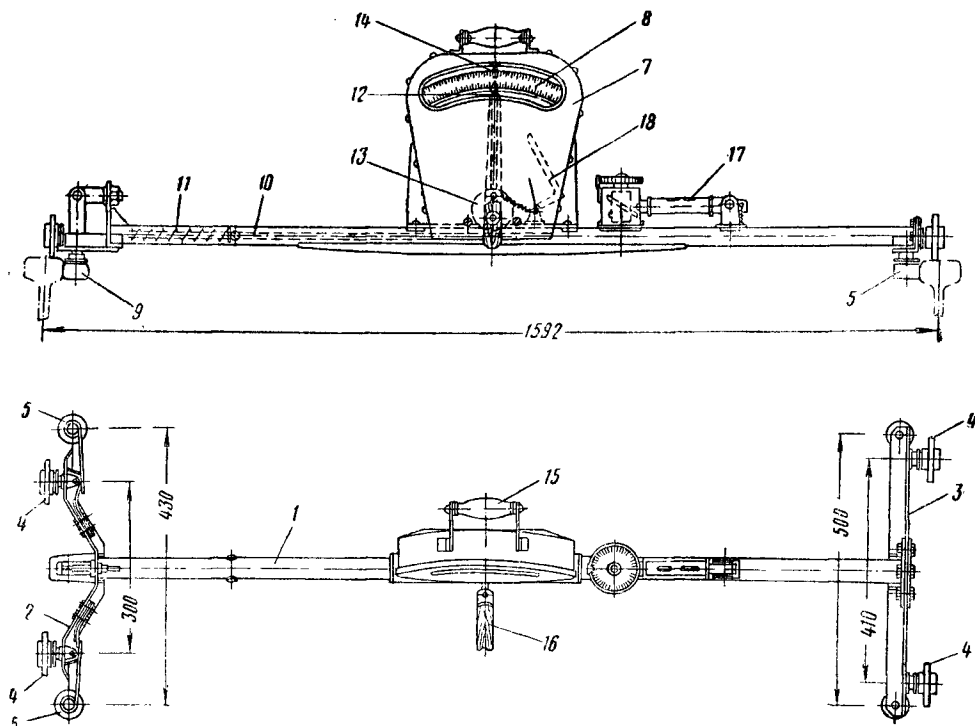
Вследствие высокой проектной рабочей скорости (до 90 км/час) этот путеизмеритель может работать в составе любого поезда.

### КАТУЧИЙ ШАБЛОН

Путевой катучий шаблон предназначен для непрерывного измерения ширины рельсовой колеи и положения рельсов по уровню; разработан ПКБ Управления реконструкции пути и с 1945 г. принят к массовому изготовлению на заводе «Путеец».

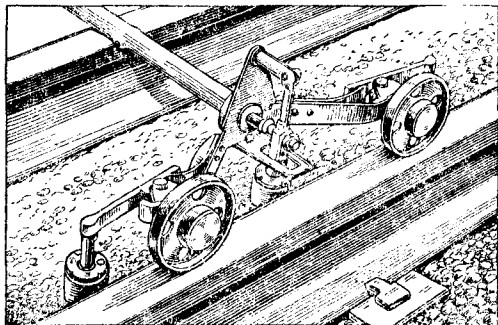
Описание конструкции. Катучий шаблон состоит из следующих основных частей (фиг. 161): трубчатого корпуса 1, левой и правой кареток 2 и 3 с двумя парами ходовых роликов 4 и вертикальных роликов 5. Ролики левой каретки закреплены на шарнирах и при установке шаблона на путь рессорными пружинами прижимаются к боковой внутренней грани головки путевого рельса и обеспечивают такое же прижатие роликов правой каретки. На фиг. 162 изображена левая каретка на рельсе пути.

На трубчатом корпусе шаблона (фиг. 161) укреплен на винтах циферблатная коробка 7 со шкалами 8 «ширины колеи» и «возвышения» и маятниковым механизмом уровня. На левом конце трубы корпуса шарнирно укреплен пятый вертикальный мерительный ролик 9 со сферической боковой поверхностью. Тягой 10 и спиральной пружиной 11, находящейся внутри трубчатого корпуса шаблона, ролик 9 прижимается к внутренней боковой грани головки левого рельса. Вертикальные ролики 5 правой каретки, прижатые



Фиг. 161. Катучий шаблон

к внутренней грани головки правого рельса, вместе с левым роликом 9 фиксируют ширину



Фиг. 162. Левая каретка катучего шаблона

колен; эта ширина посредством тяги 10, соединенной внутри корпуса трубы со стрелкой 12, отмечается на шкале 8 «ширина колен».

Маятник 13 внутри циферблатной коробки шарнирно связан со стрелкой 14, показывающей на шкале 8 величину возвышения одного рельса против другого.

Для контроля показания маятникового механизма возвышения на корпусе шаблона установлен контрольный винтовой уровень 17 системы универсального шаблона ЦУП.

В нерабочем положении шаблон переносят, держа за рукоятку 15, при этом маятниковый механизм шаблона выключается замком 18. В рабочем положении при измерении колеи шаблон передвигают, держа за съемную ручку 16.

Для возможности работы на электрифицированных участках пути шаблон имеет в соединении правой каретки с трубой фибровую изоляцию.

Пределы измерения шаблоном: по ширине колен 1515—1555 мм, по возвышению от  $0 \pm 130$  мм.

Точность измерений: по ширине колен  $+0,5$  мм, по уровню  $+1$  мм.

Вес шаблона—13 кг. Скорость перемещения при измерениях от 2 до 3 км/час.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Данилин П. И., Муравьев Н. В., Корягин Н. В. Путевые машины, часть I и II. М., Трансжелдориздат, 1943.
2. Девьякович Г. М., Улюев Д. И. Механизация работ по текущему содержанию пути. М., Трансжелдориздат, 1949.
3. Дурново П. С. Организация ремонта и содержания пути, часть I и II. М., Трансжелдориздат, 1945.
4. Изобретения и усовершенствования в путевом хозяйстве. Главное управление путевого хозяйства. М., Трансжелдориздат, 1949.
5. Инструкция по выправке толчков, перекосов и просадок пути способом подсыпки. Главное уп-

равление путевого хозяйства. М., Трансжелдориздат, 1949.

6. Корягин Н. В., Веселков В. М., Зорохович А. Е. Путевые и строительные машины, часть I. М., Трансжелдориздат, 1951.

7. Наседкин И. Ф., Рыбаков А. К. Использование балласта на текущем содержании пути. М., Трансжелдориздат, 1949.

8. Справочник по путевому инструменту и приборам. М., Трансжелдориздат, 1944.

9. Строительные и путевые машины, том II, под ред. Белиловского В. К. М., Трансжелдориздат, 1939.



## ПУТЕВЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ

Путевые рельсовые дефектоскопы используются для выявления различного рода дефектов в железнодорожных рельсах в процессе их службы в пути. Применяют дефектоскопы двух основных типов:

- 1) съёмные дефектоскопные тележки;
- 2) вагоны-дефектоскопы.

### Съёмный путевой рельсовый дефектоскоп ДС-13

Путевой рельсовый дефектоскоп системы Сибирского физико-технического института смонтирован на лёгкой четырёхколёсной тележке, передвигаемой по рельсам вручную усилием одного человека.

Дефектоскопом обследуют одновременно обе рельсовые нити пути. Он позволяет обнаруживать дефекты в рельсах в виде различного рода изломов и трещин (хотя бы микроскопически тонких), выходящих на поверхность головки или шейки рельса.

Действие дефектоскопа основано на использовании индукционных токов, возникающих в поверхностных слоях металла рельсов под влиянием переменного магнитного поля.

Переменное магнитное поле создаётся двумя стержнеобразными электромагнитами, которые располагаются над поверхностью катания головки рельса. Обмотки электромагнитов питаются переменным током частотой порядка 500 гц от лампового генератора.

Первичное магнитное поле, создаваемое стержневыми электромагнитами, и вторичное поле вихревых токов образуют вокруг испытуемого участка рельса так называемое результирующее магнитное поле, в котором располагаются дифференциально включённые индукционные искательные катушки.

Если на здоровых частях рельсов вторичное поле вихревых токов принять за первоначальное, то наличие дефекта в виде того или иного рода трещины, обладающей определёнными изолирующими свойствами, искажает первоначальное распределение вихревых токов на поверхности рельса; вторичное поле, создаваемое этими токами, будет изменяться, вследствие чего изменится и результирующее поле.

Изменение величины результирующего поля и служит указанием на наличие дефекта в рельсе.

Величина результирующего магнитного поля измеряется величиной электродвижущей силы, возникающей в индукционных искательных катушках, включённых на вход лампового усилителя.

Электромагниты и искательные катушки составляют искательное устройство дефектоскопа.

Дефектоскоп имеет два искателя — по одному на каждую рельсовую нить. Искатели прикреплены к раме тележки между колёсами и перемещаются над поверхностью катания головки рельса.

Крепление каждого искателя к раме тележки осуществляется при помощи рычажного устройства, так называемого подъёмного механизма.

Наличие подъёмного механизма даёт возможность предохранять искатели от возможных повреждений при снятии и установке дефектоскопа.

Ламповый генератор, предназначенный для питания обмоток электромагнитов переменным током, собран по трёхточечной схеме последовательного питания. В качестве генераторной лампы используется лампа УБ-240; самондукцией колебательного контура генератора служат обмотки электромагнитов.

Генератор и оба усилителя дефектоскопа составляют усилительно-генераторный блок. Усилительно-генераторный блок вместе с батареями питания размещается в аппаратном ящике, устанавливаемом в средней части рамы тележки. На аппаратном ящике смонтирован блок индикаторных приборов — миллиамперметров с розеткой для подключения телефонных наушников.

При проходе левого или правого искателя через дефектное место рельса дефектоскоп даёт показание резким отклонением стрелки соответствующего миллиамперметра и сильным звуком в телефоне.

Характер дефектов в рельсах, отмеченных дефектоскопом, уточняют при натурном осмотре рельсов.

Дефекты в подошве рельса, в нижней части шейки рельса и в стыках (в пределах стыковых накладок) дефектоскопом ДС-13 не обнаруживаются.

В качестве источников питания дефектоскопа используются сухие гальванические батареи типа БАС-80 и одна аккумуляторная батарея (для питания накала ламп усилителей и генератора), состоящая из двух элементов НКН-45. Расход энергии этих батарей не превышает 2,2 *вт* (на накал расходуется 0,6 *вт*, а на питание анодов ламп — 1,6 *вт*).

Общий вес дефектоскопа в рабочем состоянии (вместе с батареями питания) составляет около 50 кг.

Дефектоскоп обслуживается двумя работниками — механиком и его помощником.

Во время работы на пути механик обслуживает дефектоскоп, производит осмотр отмеченных дефектоскопом рельсов, регистрирует их и в случае необходимости принимает соответствующие меры по обеспечению безопасности движения поездов.

Помощник во время работы на перегоне следит за приближением поездов, помогает механику снимать дефектоскоп с пути для пропуска поезда и ставить его на путь, производить ремонт дефектоскопа, ограждать опасные места на пути и т. д.

В процессе работы дефектоскопа на перегоне проверка чувствительности его производится по стыкам рельсов. При нормальной чувствительности края стыковых накладок, а также и стыковой зазор при находе на них искателя должны отмечаться сильным звуком в телефоне и резким полным отклонением стрелки миллиамперметра на всю шкалу.

Проход искателя через дефектное место рельса характеризуется кратким звуковым сигналом в телефоне и резким броском стрелки миллиамперметра.

Услышав сигнал, следует медленно катить тележку назад и по появлению максимального отклонения стрелки миллиамперметра определить место дефекта, который будет находиться под искателем.

Отмеченный рельс необходимо тщательно по всему профилю на протяжении, равном длине коробки искателя, осмотреть и дать заключение о степени его дефектности.

В соответствии с указанием инструкции по борьбе с изломами и другими дефектами рельсов даётся заключение о степени дефектности отмеченного дефектоскопом рельса (дефектный или острodefектный) и немедленно принимаются меры по обеспечению безопасности движения поездов по этому рельсу путём ограждения, замены его или снижения скорости и т. д.

Ограждение производится в точном соответствии с указаниями инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

За 8-часовой рабочий день дефектоскопом обследуется в среднем 8 км пути.

#### **Съёмный ультразвуковой дефектоскоп системы ЦНИИ МПС**

Ультразвуковой дефектоскоп системы ЦНИИ МПС предназначен для проверки состояния концов рельсов в стыках под накладками. Дефектоскоп позволяет обнаруживать без снятия стыковых накладок дефекты в виде различного рода трещин.

Действие дефектоскопа основано на использовании явления прямолинейного распространения ультразвукового импульса в упругой среде.

Дефектоскоп состоит из следующих основных частей:

- 1) генератора импульсов и напряжения развёртки;
- 2) усилителя отражённых импульсов;
- 3) кварцевых датчиков и приёмников ультразвуковых колебаний (кварцевых щупов);
- 4) электронно-лучевых трубок.

Генератор создаёт импульсы высокочастотных электрических колебаний для возбуждения кварцевых датчиков и даёт напряжение на горизонтально отклоняющие пластины электронно-лучевых трубок (напряжение развёртки).

Электрические импульсы, создаваемые генератором, поступают на кварцевые датчики, которые преобразуют их в ультразвуковые (пьезоэффект) и передают в проверяемый рельс. Внутри рельса колебания узким коническим пучком (телесный угол  $15^\circ$ ) распространяются от головки рельса через шейку к подошве.

В нормальном рельсе без трещин импульсы ультразвуковых колебаний достигают нижней поверхности подошвы рельса и от неё почти полностью отражаются. Отражённые импульсы колебаний возвращаются к поверхности катания головки, где они воспринимаются кварцем-приёмником, устанавливаемым рядом с кварцем-датчиком.

Приёмным кварцем отражённые колебания преобразуются в силу обратного пьезоэффекта, из ультразвуковых в электрические, и подаются на вход усилителя, имеющего

детектирующее устройство. На выходе усилителя включены вертикально отклоняющие пластины электронно-лучевых трубок.

В результате усиления и детектирования отражённых импульсов они становятся видимыми на экране электронно-лучевых трубок в виде пика в конце развёртки (так называемое донное эхо).

В случае, если на пути следования звуковых импульсов в рельсе встретится трещина, являющаяся границей раздела сред с разным акустическим сопротивлением (металл—воздух), донное эхо с экрана трубки исчезает.

Исчезновение на экране трубки донного эхо-отражения импульсов от нижней поверхности подошвы является указанием на наличие дефекта в рельсе.

Ультразвуковой дефектоскоп имеет по два кварца-датчика и кварца-приёмника и две электронно-лучевых трубки — по одной для каждой рельсовой нити.

Генератор импульсов и напряжения развёртки, электронно-лучевые трубки и усилитель смонтированы в общем аппаратном ящике, установленном в средней части рамы лёгкой четырёхколёсной тележки.

На раме тележки под аппаратным ящиком смонтирован электросиловой агрегат.

На раме укреплен также бачок для бензина и боковые ящики для запасных бачков для бензина и масла. Запас бензина и масла должен быть достаточным для 8-часовой работы дефектоскопа.

Дефектоскоп обслуживается двумя работниками — механиком и его помощником.

При проверке рельсов в стыках дефектоскоп устанавливается против каждого проверяемого стыка, кварц-датчик и кварц-приёмник устанавливаются рядом по оси поверхности катания головки рельса и перемещаются одновременно по поверхности головки в пределах от торца рельса до конца стыковых накладок.

Для обеспечения надёжного акустического контакта перед установкой кварцев на поверхность головки каждого рельса наносится небольшой слой жидкого масла, который после проверки удаляется.

#### **ВАГОНЫ-ДЕФЕКТОСКОПЫ**

Вагоны-дефектоскопы являются скоростными рельсовыми дефектоскопами. Принцип их действия основан на использовании явления электромагнитной индукции.

Дефектоскопное оборудование принятых в эксплуатацию вагонов-дефектоскопов типа Свердловской ж. д. состоит из следующих основных частей:

- 1) магнитно-искательного устройства;
- 2) усилительных устройств;
- 3) регистрирующего устройства.

Всё дефектоскопное оборудование монтируется в пассажирском четырёхосном вагоне. Магнитно-искательное устройство состоит из двух пар П-образных электромагнитов — по одной паре на каждую рельсовую нить пути.

Электромагниты располагаются под рамой вагона и перемещаются над поверхностью катания головки рельса на специальных двухосных тележках.

В междуполюсном пространстве каждого электромагнита над поверхностью катания головки рельса помещается в специальном кожухе индукционная катушка-искатель.

Питание электромагнитов и усилительных устройств дефектоскопа осуществляется от динамомашины типа РД-2 с приводом от оси вагона.

При помощи электромагнитов испытуемый участок рельса намагничивается постоянным магнитным полем, направленным вдоль оси рельса.

Если в намагниченном участке рельса (между полюсами электромагнитов) встречается какой-либо порок (дефект), то вокруг этого порока поверхности рельса при движении электромагнитов с определённой скоростью, происходит искажение магнитного поля, благодаря чему в индукционной искательной катушке возникает импульс электро-

движущей силы, величина и характер которого соответствуют характеру дефекта.

Индукционная искательная катушка каждого электромагнита включена на вход усилителя; на выходе усилителя включено регистрирующее устройство. С помощью регистрирующего устройства отмечаемые дефектоскопом дефекты в рельсах, а также стыки рельсов записываются на ленте.

Регистрирующая лента с помощью лентопротяжного механизма, связанного с осью вагона, движется синхронно движению дефектоскопа, и запись рельсовых звеньев на ней производится в масштабе 1:200.

Вагоны-дефектоскопы отмечают различные дефекты в рельсах, в том числе и не имеющие выхода на поверхность.

Вагон-дефектоскоп при проверке рельсов в пути перемещается паровозом со скоростью 30—40 км/час.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

Руководство по работе с дефектоскопной тележкой системы Сибирского физико-технического института. Модель № 13 (ДС-13). Трансжелдориздат, 1947.

Руководство по работе с опытными образцами ультразвуковых дефектоскопов ЦНИИ МПС. Изд. ЦП МПС. 1950.

Труды Сибирского физико-технического института, т. V, 1938; т. VII, 1945.

# ПРЕДПРИЯТИЯ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА



## ШПАЛОПРОПИТОЧНЫЕ ЗАВОДЫ

### ВЫБОР ПУНКТОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗАВОДОВ

Местоположение шпалопропиточного завода определяется комплексом технико-экономических условий.

При выборе места для строительства нового завода или развития существующего необходимо учитывать:

1) направление грузопотоков и их размеры;

2) принцип непрерывности движения древесины от заготовительных пунктов через завод к потребителю с наименьшими встречными перевозками сырой и пропитанной древесины;

3) приближение завода к пунктам производства антисептиков;

4) возможность получения необходимой рабочей силы из близлежащих к заводу посёлков.

Экономическая целесообразность расположения шпалопропиточного завода в какой-либо точке на пути следования лесоматериала от мест его заготовки к пунктам потребления определяется наименьшими транспортными затратами и наименьшими встречными перевозками древесины и антисептиков.

При назначении пункта расположения завода в первую очередь необходимо определить лесопоставки тех районов, которые будут являться сырьевой базой, обеспечивающей завод древесиной на весь период его работы, до момента полного технического износа основного производственного оборудования завода, а если возможно, то и дольше. В тех случаях, когда количество древесины, заготавливаемой в том или ином пункте, незначительно, более целесообразно не направлять древесину в дальние перевозки для пропитки на каком-либо из существующих мощных стационарных заводов, а просушить и пропитать её в районе станции погрузки с помощью передвижных шпалопропиточных заводов производительностью 20—25 тыс. м<sup>3</sup> в год.

Кроме этого, необходимо принять во внимание направление и мощность грузопотоков непропитанной древесины, которая перевозится из района заготовки в районы её использования. Шпалопропиточные заводы располагают в пунктах, где поток сырья имеет наи-

большую мощность, где древесина перевозится в одном основном направлении. Такими пунктами являются или узловые станции, или станции на подходах к узлам, или перевалочные пункты с водных на железнодорожные пути.

Мощные пропиточные заводы в условиях нашей страны экономически целесообразно располагать при выходе потока сырой древесины из района её заготовки, так как в этом случае встречные потоки грузов будут наименьшими. Но при таком расположении заводов линии железных дорог, по которым идёт поток сырой древесины к мощному стационарному заводу, придётся обеспечивать пропитанными шпалами за счёт обратного потока. Так как потребность в пропитанной древесине таких линий сравнительно невелика, то её покрытие может быть произведено организацией небольших пропиточных заводов местного значения. Для этой цели могут быть использованы передвижные пропиточные заводы, располагаемые непосредственно в районах станций погрузки сырой древесины.

Заводы необходимо располагать там, где тарифные расстояния, стоимость франко-завод непропитанной древесины, а также стоимость её пропитки и транспортировки к местам потребления будут наименьшими. Наиболее благоприятными для расположения завода являются пункты, за которыми дороги, лежащие после завода в направлении движения древесины к потребителям, будут полностью потреблять продукцию завода.

Помимо экономических расчётов, необходимых для установления того или иного пункта местонахождения шпалопропиточного завода, не меньшее значение имеют факторы технического порядка: наличие достаточной площадки, обеспечение хорошей водой в количестве около 100 м<sup>3</sup> в сутки, электроэнергией до 100—200 квт и т. п.

### УСТРОЙСТВО ШПАЛОПРОПИТОЧНЫХ ЗАВОДОВ

Завод должен быть универсальным в смысле возможности применения различных современных антисептиков и способов пропитки.

Производительность завода должна составлять 80—100 тыс. м<sup>3</sup> в год для стационарных

заводов и 20—25 тыс.  $m^3$  для передвижных, при круглосуточной работе пропиточных цилиндров в три смены в продолжение всего года, с необходимыми остановками на плановый ежегодный ремонт или без этих остановок.

Аппаратура завода должна допускать рабочее давление до 8—12 *атм*.

Установленное оборудование должно допускать пропитку древесины при температуре наружного воздуха не ниже  $-10^\circ C$  без каких-либо дополнительных операций к принятому технологическому процессу пропитки древесины.

При сильных морозах ( $-40^\circ C$ ) температура воздуха в заводском корпусе стационарного завода не должна быть ниже  $+8^\circ C$  и во всех остальных помещениях — ниже  $+15^\circ C$ .

Должна быть обеспечена возможность подогрева антисептических жидкостей перед введением их в пропиточные цилиндры, а также подогрев всех резервуаров, в которых размещаются маслянистые антисептики в процессе работы.

Управление механизмами и аппаратурой завода должно быть централизовано, и измерительные приборы по процессу пропитки должны быть сосредоточены в одном месте.

Аппаратура завода должна быть снабжена всеми необходимыми контрольно-измерительными приборами для непосредственного наблюдения за процессами. При этом для наилучшего осуществления контроля устанавливаются приборы с автоматической записью их показаний.

Завод должен иметь лабораторию для испытаний поступающего на завод сырья (антисептики, древесина) и для контроля качества выпускаемой продукции.

При постройке завода должна быть учтена огнеопасность и вредность маслянистых антисептиков в нагретом состоянии и предусмотрены соответствующие мероприятия против пожара, по охране труда и технике безопасности. При заводе должен быть пункт первой медицинской помощи.

Стационарные заводы должны быть оборудованы соответствующими устройствами для механической обработки древесины (сверление отверстий в шпалах для костылей, забивка торцевых скоб или обвязка концов шпал проволокой, производство необходимых зарубок лесоматериалов и т. п.) до пропитки.

Процессы погрузки и выгрузки древесины из железнодорожных составов широкой колеи и погрузка-разгрузка пропиточных вагонов должны быть возможно более полно механизированы.

При работе завода на двух пропиточных цилиндрах технологический процесс строит таким образом, чтобы цилиндры работали попеременно. В то время как в одном цилиндре происходит собственно пропитка, в другом в это время производят все другие операции технологического процесса, не связанные с участием антисептика: воздушное давление, разрежение, разгрузку и загрузку цилиндра и др.

Наиболее уплотненный график работы пропиточных цилиндров получается в том случае, когда время, затрачиваемое на проведение операций при наличии пропиточной жидкости (достижение и выдержка гидравлического

давления, набор и удаление антисептика из цилиндра), равно продолжительности всех других операций процесса пропитки, в которых антисептик не участвует.

К числу основных операций относятся: выдержка лесоматериалов под воздушным и жидкостным давлением или под пропаркой и разрежением, а также достижение заданных величин давления и разрежения, если это специально оговорено в технологических режимах пропитки. В число вспомогательных операций процесса пропитки входят: набор и удаление антисептика из пропиточного цилиндра, достижение соответствующего давления и разрежения, закрывание и открывание крышки пропиточного цилиндра, загрузка и разгрузка цилиндра.

Основные операции процесса пропитки выдерживаются строго по заданному режиму пропитки, а вспомогательные должны быть сведены к минимуму за счет рациональной организации и механизации работ.

Количество пропитанной древесины, выпускаемой заводом в год, в  $m^3$ :

$$M = \frac{vnm \cdot 1440}{t},$$

где  $v$  — среднее расчётное количество древесины, одновременно загружаемой в цилиндр, в  $m^3$ ;

$n$  — число цилиндров;

$m$  — число рабочих дней в году;

1440 — количество минут в сутках;

$t$  — средняя расчётная продолжительность одной операции пропитки в мин.

При расчёте в формулу вносятся коррективы вследствие изменения  $t$  при пропитке лесоматериалов различных сортиментов и древесных пород, длительность пропитки которых неодинакова.

Шпалопропиточный завод состоит в основном из производственного корпуса, в котором размещаются пропиточный цех с цилиндрами и машинным залом, отделение для приготовления антисептиков и котельная завода. Часто в этом же корпусе размещаются механические мастерские и депо для стоянки локомотивов, гараж для автотранспорта, депо для подъёмного крана, кузница.

Склады сухих антисептиков и других материалов располагаются в отдельных помещениях.

Снабжение завода водой, как правило, должно осуществляться от системы водоснабжения железнодорожной станции, при которой находится завод, или от собственной водопроводки, если завод расположен около реки.

Электроэнергией завод должен пользоваться от ближайшей районной или железнодорожной электростанции через трансформаторную подстанцию. В некоторых случаях завод может иметь собственную электростанцию.

При заводе должны быть свой жилой фонд и культурно-бытовые помещения.

Заводская лаборатория устанавливает влажность поступающих на завод и направляемых в пропитку лесоматериалов, проверяет качество антисептиков и соответствие их ГОСТ или техническим условиям, устанавливает рецептуру и контролирует приготовляе-

мые составы масляных антисептиков и рабочих растворов водных антисептиков в соответствии с требованиями ГОСТ или технических условий на пропитку древесины, а также проверяет правильность проведения режимов и качество произведённой пропитки.

### Оборудование шпалопропиточных заводов

Основное оборудование шпалопропиточных заводов состоит из пропиточных цилиндров, манёвренных цилиндров, мерников, сокоприёмников, резервуаров для приготовления пропиточных составов, конденсаторов, аккумуляторов (резервуаров) сжатого воздуха, паровых котлов со всеми необходимыми устройствами, насосов, компрессоров и другого машинного оборудования, устройств для слива и перекачки антисептиков, баков для хранения жидких антисептиков, резервуаров-отстойников, средств внутризаводского транспорта, устройств и машин для погрузочно-разгрузочных работ на складе завода.

**Пропиточные цилиндры** предназначены для пропитки лесоматериалов; они имеют диаметр 2 м, длину от 17,5 до 23 м и вмещают 6 или 8 вагонсток со шпалами. В зависимости от мощности завода количество пропиточных цилиндров колеблется от 1 до 4 шт.

Пропиточные цилиндры работают под давлением 8—12 атм, изготавливаются из котельного железа толщиной 15—20 мм и имеют одно глухое днище, а другое — отъёмное, запирающееся шарнирными болтами или специальными механическими запорами.

Внутри нижней части цилиндра устанавливаются паровые подогреватели, необходимые для поддержания требуемого уровня температуры антисептика в процессе пропитки. Снаружи цилиндры должны покрываться теплоизоляцией.

Для прогрева древесины острым паром вдоль цилиндра на дне должна быть уложена труба с высверленными мелкими отверстиями. Кроме того, цилиндры оборудуются предохранительными клапанами рычажного типа, манометрами, вакуумметрами и термометрами.

**Манёвренные цилиндры** предназначаются для хранения пропиточных жидкостей, выпускаемых из пропиточных цилиндров в период загрузки и разгрузки лесоматериалов и подогрева пропиточных жидкостей перед направлением их в пропитку. Каждый манёвренный цилиндр обслуживает 1—2 пропиточных цилиндра, работает под давлением до 6 атм и изготавливается по типу пропиточных цилиндров, но с ёмкостью, меньшей в среднем на 25%.

Для нагревания пропиточной жидкости внутри манёвренных цилиндров устанавливаются паровые подогреватели и воздушные мешалки. Снаружи манёвренные цилиндры покрыты теплоизоляцией; они снабжаются манометрами, термометрами и предохранительными клапанами.

Для выхода газов, накопившихся в процессе подогревания антисептической жидкости, манёвренные цилиндры сообщаются с атмосферой специальным трубопроводом.

Мерники служат для определения объёма антисептика, поглощаемого древесиной в про-

цессе пропитки. Для большей точности мерники должны иметь, по возможности, меньшее поперечное сечение. Они изготавливаются обычно цилиндрической формы из котельного железа; объём мерников 6—8 м³.

Мерники оборудуются либо водомерными стёклами, имеющими точную шкалу делений, либо специальными указателями уровня антисептика поплавкового типа и подогревательными змеевиками.

**Сокоприёмники** предназначены для спуска в них из пропиточных цилиндров антисептика, отсасываемого из древесины вакуумом при пропитке способом ограниченного поглощения. Сокоприёмники устраиваются цилиндрической формы из котельного железа, ёмкостью 4—5 м³. Они оборудуются поплавковыми измерительными приборами и открывающимися люками для очистки. Сокоприёмники устанавливаются по одному на каждый пропиточный цилиндр.

**Резервуары для приготовления масляных пропиточных жидкостей.** Для приготовления смесей масляных антисептиков на заводах устанавливаются два бака для предварительного подогревания масел ёмкостью по 10—12 м³: один для креозотового или антраценового масла, а другой для разбавителей, и два бака для их смешения ёмкостью по 20—24 м³. Все четыре бака оборудуются теплоизоляцией, а внутри паровыми змеевиками, воздушными мешалками, поплавковыми указателями уровня жидкости и коленчатыми термометрами.

Баки-смесители и баки предварительного подогрева должны быть плотно закрыты металлическими крышками с вытяжными трубами, сообщёнными с атмосферой для удаления паров антисептика во время подогрева и приготовления смесей.

Для размещения и приготовления водных растворов заводы имеют железные или бетонные бассейны, которые установлены под пропиточными цилиндрами. Ёмкость бассейнов бывает различна. При установке бассейнов по одному на каждый пропиточный цилиндр ёмкость их должна быть 55—60 м³. Если бассейнов устанавливается один на два пропиточных цилиндра, то ёмкость его увеличивается в два раза.

Для приготовления рабочего раствора из концентрированного (50%-ного раствора) хлористого цинка устанавливается небольшой мерник-дозатор, с помощью которого измеряются необходимые объёмы крепкого раствора хлористого цинка, которые необходимо вливать в бассейн.

Для приготовления раствора из технического фтористого натрия, уралита или триолита устанавливается специальный бачок, оборудованный паропроводом для подогрева воды острым паром и сеткой, подвешенной к верхнему открывающемуся люку, на которую засыпается сухой антисептик.

Для приготовления растворов из фтористого натрия и хлористого цинка баки оборудуются люками для очистки от нерастворимых осадков, а также трубами для выпуска и перекачки готового раствора.

**Конденсаторы** предназначаются для охлаждения и очистки воздуха от отсасываемых из пропиточных цилиндров паров антисептиков в момент создания разрежения. Они из-

готовятся герметически закрытыми, цилиндрической формы, ёмкостью 8—10 м<sup>3</sup>.

Для наблюдения за количеством воды и температурой, а также степенью разрежения, получаемого при отсосе, на конденсаторе устанавливаются водомерные стёкла, термометр и вакуумметр.

Аккумулятор сжатого воздуха служит для создания запаса воздуха высокого давления и изготавливается цилиндрической формы из котельного железа.

Аккумуляторы устанавливаются на заводе батареями по 2—3 цилиндра общей ёмкостью около 40 м<sup>3</sup>.

Воздух в аккумуляторы нагнетается компрессором, который должен в этом случае работать независимо от выполнения отдельных операций технологического процесса пропитки.

Аккумуляторы устанавливаются снаружи главного корпуса завода; снабжаются предохранительными клапанами и манометрами на трубопроводе, подводящем воздух в пропиточную аппаратуру.

**Паросиловое оборудование.** Проведение технологического процесса пропитки под давлением выше атмосферного требует значительных количеств тепловой энергии в виде пара, расходуемого для работы машин (насосы, компрессоры), нагревания древесины и антисептической жидкости. Поэтому шпалопропиточные заводы должны иметь достаточно мощное паросиловое хозяйство. В котельных шпалопропиточных заводов обычно устанавливаются водотрубные котлы системы Шухова или Шухова—Берлина с поверхностью нагрева 105—125 м<sup>2</sup>. В последние годы используются также паровые котлы системы паровозного типа, имеющие поверхность нагрева 140 м<sup>2</sup>. На каждом заводе устанавливается от двух до трёх котлов.

**Машины завода.** Для создания в цилиндрах требуемого технологическим процессом жидкостного и воздушного давления и разрежения, а также для перекачки антисептической жидкости служат:

- 1) компрессоры—для получения необходимого воздушного давления;
- 2) вакуум-насосы—для достижения разрежения в пропиточных цилиндрах;
- 3) насосы паровые или центробежные—для перекачек антисептических жидкостей и для создания гидравлического давления в пропиточных цилиндрах во время процесса пропитки;

- 4) паровые машины, соединённые с генераторами для выработки необходимой электроэнергии (на тех заводах, которые не получают электроэнергию от других электростанций).

Все машины завода устанавливаются в машинном зале, который должен быть светлым, а также достаточно просторным для того, чтобы в нём размещалось необходимое оборудование и щит управления трубопроводами. Одновременно в помещении должны быть созданы наибольшие удобства обслуживающему персоналу для управления и контроля проводимых процессов пропитки. Трубопроводы не должны загораживать машинного зала. В то же время они должны обеспечивать наиболее короткие пути движения для антисептических жидкостей, пара и воздуха.

Машинный зал оборудуется вентиляцией. Кроме оборудования и аппаратуры, для управления процессами пропитки в машинном зале находятся также все контрольно-измерительные приборы.

**Оборудование для слива и перекачки жидких антисептиков.** Сливные устройства предназначены для обеспечения слива прибывающих на завод цистерн с пропиточными жидкостями.

Пропускная способность сливного пункта должна обеспечивать одновременный разогрев и слив в течение времени, установленного Уставом железных дорог, не менее двух цистерн, прибывающих на завод.

Сливной пункт оборудуется паропроводом, позволяющим производить подогрев прибывающих на завод цистерн с пропиточной жидкостью в любое время года, и эстакадой, необходимой для обслуживания цистерн с верхнего люка.

Сливные баки устраиваются в виде подземных резервуаров из котельного железа или бетона, покрываются прочными крышками, защищающими их от атмосферных осадков, и оборудуются паровыми подогревателями. Размещаются сливные баки вблизи или рядом с железнодорожными путями, на которые подаются цистерны для разгрузки. Для слива цистерн через нижний люк устраивается специальный лоток, по которому антисептик стекает в сливные баки.

Перекачка пропиточных жидкостей из сливных резервуаров в баки-хранилища или пропиточный цех производится насосами.

**Баки-хранилища** устанавливаются для длительного хранения запасов пропиточных масел и жидких водорастворимых антисептиков. Ёмкость баков зависит от мощности завода, с учётом переходящих нормативов 45-дневной работы завода. Устройство баков-хранилищ не отличается от баков, применяемых для хранения нефтепродуктов. Баки-хранилища масляных антисептиков оборудуются паровыми подогревательными змеевиками, воздушными мешалками и пробными кранами, расположенными с наружной стороны баков на различной высоте для спуска воды, отстоявшейся на поверхности масел. Для учёта количества антисептика, находящегося в баках, последние оборудуются снаружи мерными шкалами и поплавковыми подвижными показателями.

В целях противопожарной профилактики баки-хранилища масел ограждаются земляным валом или обносятся кирпичной стенкой.

**Резервуары-отстойники** ёмкостью 60—65 м<sup>3</sup> предназначены для отделения воды от масляных антисептиков. Изготавливают их цилиндрической формы из котельной стали. Их оборудуют паровыми змеевиками, пробными кранами, расположенными с наружной стороны на различной высоте для спуска воды, отстоявшейся на поверхности масел.

**Внутризаводской транспорт.** Загрузка лесоматериалов в пропиточные цилиндры на заводах производится при помощи вагонетко-рогачей на роликовых подшипниках.

Для передвижения вагонеток по заводским путям, а также загрузки или разгрузки цилиндров применяется паровозная или моторная тяга.

Паровозы более удобны в отношении эксплуатации по сравнению с мотовозом и поэтому применяются более широко.

На шпалопропиточных заводах применяются узкоколейные паровозы типа 0-4-0 с трёхосным тендером, реже танк-паровозы типа 0-3-0.

Вся территория шпалопропиточного завода, склад и прочие цехи, участвующие в процессе пропитки древесины, связываются между собой рельсовыми путями широкой и узкой колеи. Расстояние между путями обоих видов принимают, исходя из возможности применения средств механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Пути широкой колеи на территории склада используются только для подачи под погрузку и выгрузку подвижного состава железных дорог общего пользования.

**Оборудование для погрузочно-разгрузочных работ на складе.** Шпалопропиточным заводам приходится перерабатывать огромное количество древесины, которую необходимо:

1) выгрузить из вагонов железнодорожного подвижного состава широкой колеи на склад завода для просушки;

2) рассортировать и уложить в штабели по породам, типам и размерам;

3) погрузить в вагонетки для направления в пропиточные цилиндры;

4) при отсутствии поданных на склад вагонов выгрузить из вагонеток для временного хранения на складе;

5) погрузить на железнодорожный подвижной состав широкой колеи для отправки потребителю.

Для выполнения указанных погрузочно-разгрузочных работ на шпалопропиточных заводах в основном применяют паровые грузоподъемные краны на железнодорожном ходу грузоподъемностью 6—10 т.

Кроме грузоподъемных кранов, на шпалопропиточных заводах применяют для погрузки неопитанных шпал и брусьев в вагонетки специальные транспортёры. Транспортёр обслуживается пятью рабочими, которые нагружают одну вагонетку (35 шпал) за 6—8 минут.

Для вытаскивания на берег шпал из воды, прибывших славом, применяют продольные шпалотаски, по типу не отличающиеся от бревнотасок лесопильных заводов.

**Шпалосверлильный цех.** Сверление шпал производится на высокопроизводительном станке, на котором сверлятся одновременно все шесть или восемь костыльных отверстий на обоих концах шпал. Расстояние между центрами просверливаемых отверстий изменяют путём регулировки расположения свёрл в шпиндельных головках станка. Подача шпал под насверливание и уборка после него осуществляются поперечным цепным транспортёром, представляющим часть сверлильного станка.

Производительность сверлильного станка должна соответствовать наибольшей пропускной способности пропиточного цеха завода и составлять не менее 3 тыс. шпал в сутки.

**Ремонтно-механические мастерские** обычно сооружаются в одном здании с гаражом.

В соответствии с организацией ремонта

в мастерских предусматриваются отделения: 1) механическое, 2) кузница с медницкой и жестяницкой, 3) сварочное, 4) хозяйственное, 5) слесарно-ремонтное, 6) гараж на три автомашины с аккумуляторной и слесарно-ремонтным отделением и 7) инструментальная и кладовая.

Размеры ремонтно-механической мастерской обычно определяются из условия установки на ремонт крана (типа «Кировец» грузоподъемностью 6 т) и размещения двух ремонтных участков для узкоколейных паровозов или мотовозов.

При текущем ремонте кранов и паровозов производится промывка котлов. Поэтому в цехе предусматриваются устройства тёплой промывки.

Для перемещения тяжёлых узлов и установки вагонеток на ремонтные позиции цех оборудуют кран-балкой грузоподъемностью 2 т.

Ремонт паровых котлов, пропиточных и манёвренных цилиндров, а также другого стационарного крупного оборудования выполняется непосредственно в производственных цехах.

Детали, требующие наплавки или сварки, ремонтируются в сварочном отделении. Перекалипка подшипников производится в кузнице.

## ПОДГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ К ПРОПИТКЕ

Лесоматериалы, выгруженные на складе деревопропиточного завода, подвергаются немедленной сортировке и укладке в штабели для хранения и сушки.

Шпалы, поступившие на завод зимой, осенью или весной, укладывают в штабели параллельными или наклонными рядами.

Если данные штабели пойдут в пропитку в период интенсивной естественной воздушной сушки (т. е. в середине и конце лета), то такие штабели укладывают в клетку горизонтальными рядами. В клетках расстояние между шпалами в рядах разное, в зависимости от необходимости ускорения или замедления сушки.

Шпалы, поступающие на заводы в период интенсивной сушки (в конце весны и летом), укладывают только в клетку с соблюдением указанных выше условий.

Для хранения столбов отводится специальная площадка. Столбы укладываются с прокладками между рядами.

Переводные и мостовые брусья хранят на тесовых прокладках рассортированными по размерам.

Штабели выкладывают на основаниях — бетонных, каменных или изготовленных из бракованных пропитанных шпал.

Штабели укладывают на складах сплошными «лентами» или с промежутками. Разрывы между отдельными штабелями или лентами штабелей должны быть не менее 1 м и через каждые 5 штабелей или лент — не менее 4 м. Эти разрывы должны быть прямолинейными.

Расположение интервалов между штабелями делается по направлению господствующих ветров.



Штабели при ручной укладке имеют высоту не более 2,5 м и при механизированной — не более 6 м (считая от уровня земли).

Для предохранения шпал от растрескивания торцы их должны быть покрыты раствором мела или гашёной извести, кроме шпал, подлежащих пропитке фтористыми антисептиками; в последнем случае должны быть подготовлены шиты для затенения путём перекрытия разрывов между штабелями.

Пропитанные шпалы выгружают из вагонов при помощи грузоподъёмного крана или вручную и укладывают в клетку без промежуточных между шпалами или пакетами, если они в ближайшее время будут грузиться в подвижной состав.

Штабели пропитанных шпал на дистанциях должны располагаться на полосе отвода, не ближе 6 м от ближайшего рельса, параллельно пути и так, чтобы они не ухудшали видимости и не создавали условий, благоприятствующих заносимости пути снегом. Штабели шпал должны находиться на расстоянии не менее 30 м от строений.

Для предохранения шпал от сильного растрескивания при их сушке и работе в пути в торцы шпал забивают торцевые скобы (стальные) S-образной формы с затяжками или обвязывают концы шпал проволокой.

### АНТИСЕПТИКИ

При пропитке древесины применяются два вида антисептиков — масляные и растворимые в воде.

**Масляные антисептики.** Масляными антисептиками называются антисептические (обладающие токсичностью по отношению к дереворазрушающим грибкам) жидкости, не растворимые в воде, или растворы твёрдых антисептиков в маслах.

Применение масляных антисептиков (в чистом виде или в смеси) при вязкости свыше 30 сантистоксов при 50°C, а также при 5 сантистоксов и 80°C запрещается ГОСТ 5430-50.

К масляным антисептикам относятся: креозотовое масло (каменноугольное), антраценовое масло (каменноугольное), смола каменноугольная. В качестве разбавителей этих антисептиков (в связи с высокой их токсичностью) в соотношении 1:1 преимущественно применяются: мазут, соляровая сольвент-нафта, зелёное масло, сланцевые масла и др.

Масляные антисептики не вымываются водой, негигроскопичны, не вредны для древесины и металла.

Масляные антисептики и их разбавители должны удовлетворять требованиям, предъявляемым соответствующими ГОСТ или техническими условиями. В частности:

а) креозотовое масло (каменноугольное) — ГОСТ 2770-44;

б) антраценовое масло (каменноугольное) — ТУ 585;

в) смола каменноугольная — СТ-5-3058;

г) мазут — приказ НКПС № 2275 от 19/VI 1931 г.;

д) соляровая сольвент-нафта и сланцевые масла — ГОСТ пока не регламентируются;

е) зелёное масло — ГОСТ 2985-45.

**Растворимые в воде антисептики.** Водорастворимыми антисептиками называются

твёрдые или жидкие вещества, обладающие токсичностью по отношению к дереворазрушающим грибкам и способные растворяться в воде. К ним относятся:

**Технический фтористый натрий (NaF)** — добывается из плавикового шпата. Содержание фтористого натрия в техническом продукте не менее 85%. Антисептик не летуч, легко проникает в древесину, слабо вымывается из неё, имеет нейтральную реакцию, не разрушает дерева и металла. Растворимость в воде при 16° равна 4,56%, повышение температуры практически не влияет на растворимость. Применяется для пропитки древесины в чистом виде, в смеси с динитрофенолом и хромпиком.

Наряду с техническим фтористым натрием (ГОСТ 2871-45) применяется также фтористый натрий, так называемый термический, поставляемый по ТУ 2257-50 МХП.

**Кремнефтористый натрий (Na<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>)** — получается как побочный продукт при производстве суперфосфата. По антисептичности близок к фтористому натрию. Антисептик не летуч, но слабо проникает в древесину и весьма слабо вымывается из неё, имеет нейтральную реакцию. Растворимость в воде при 17,5° — 0,65%, при кипении воды повышается до 2,5%. Применяется для пропитки в смеси с фтористым натрием.

**Хлористый цинк (ZnCl<sub>2</sub>)**. Сильно гигроскопичен. Легко растворим в воде. Отпускается заводами-поставщиками преимущественно в виде водного раствора концентрацией около 50%. Хлористый цинк (жидкий) должен отвечать ТУ МХП-1111-44 (элементный хлорцинк) или ТУ МХП-148-40. Применяется для пропитки древесины на заводах и для диффузионной пропитки в виде водных растворов различных концентраций.

**Триолит** — комбинированный антисептик, состоящий из смеси: фтористого натрия — 73%, динитрофенола — 18% и хромпика (бихромата натрия или калия) — 9%. Хромпик вводится как пассиватор для нейтрализации корродирующего действия динитрофенола на металл; применяется при заводской пропитке шпал.

**Уралит** — смесь фтористого натрия — 85%, динитрофенола — 15%. Применяется при диффузионной пропитке древесины, эксплуатируемой в открытых сооружениях (шпалы, столбы).

**Динитрофенол** должен соответствовать ТУ МХП 552-41. Твёрдое кристаллическое вещество жёлтого цвета. Обладает значительной летучестью. Слабо растворим в воде. Огнеопасен. Ограниченно применяется для диффузионной пропитки шпал и столбов.

### СПОСОБЫ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЗАВОДАХ

Первые наиболее серьёзные работы в области пропитки шпал были проведены А. В. Сапожниковым, С. И. Ваниным и Б. Ф. Копытковским в Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта.

В дальнейшем вопросы пропитки древесины широко разрабатывали в лаборато-

рии консервирования древесины Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта МПС.

Пропитке на заводах подлежат шпалы, мостовые и переводные брусья, столбы, траверсы и другие лесоматериалы.

В зависимости от вида применяемого антисептика (водный или маслянистый) изменяется техника введения его в древесину, однако общий принцип пропитки в герметически закрытых цилиндрах остаётся тот же. Принципиальная схема шпалопропиточного завода представлена на фиг. 1.

Древесина в вагонетках загружается в пропиточные цилиндры 1, где её заливают горячим антисептиком из специального резервуара — манёвренного цилиндра 2 — до полного заполнения пропиточного цилиндра. Затем гидравлическим насосом 3 производится нагнетание в пропиточный цилиндр дополнительного количества антисептика из мерного

(при пропитке древесины масляными антисептиками) в течение 40 мин.

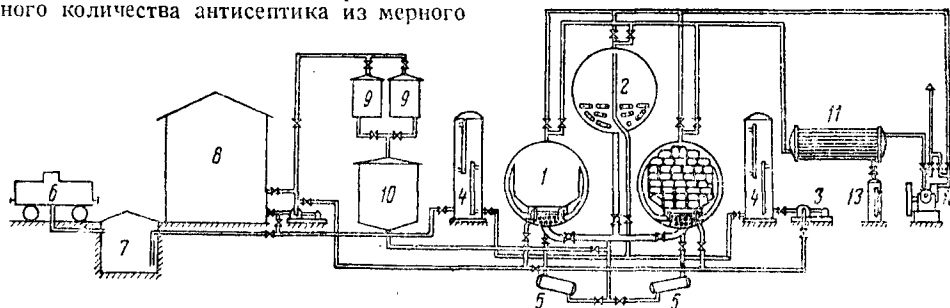
Промёрзлые шпалы, мостовые и переводные брусья (в зимнее время) укладывают в пропиточные вагонетки с прокладками между рядами шпал для более быстрого прогрева.

Масляный антисептик в случае его обводнения более чем на 5% для пропитки не допускается (ГОСТ 5430-50).

#### Способ ограниченного поглощения

Этот способ позволяет пропитывать древесину на требуемую глубину при минимальном расходе антисептика. Применяется при пропитке древесины масляными антисептиками.

Способ ограниченного поглощения при пропитке воздушно-сухой сосновой древе-



Фиг. 1. Схема шпалопропиточного завода: 1—пропиточные цилиндры; 2—манёвренный цилиндр; 3—гидравлические насосы; 4—мерные резервуары; 5—сокоприёмники; 6—цистерна с антисептиком; 7—приёмный резервуар; 8—хранилище антисептиков; 9—баки для подогрева антисептиков; 10—бак смешения антисептиков; 11—конденсатор; 12—воздушный компрессор; 13—сборник конденсата

резервуара 4, и под воздействием возрастающего давления антисептика последний вдавливается в древесину.

Режимы пропитки назначают в зависимости от вида, сорта лесомаериала и породы древесины, а также степени её влажности.

Определение влажности в сортаментах производится не ранее, как за трое суток до поступления партии в пропитку. Пробы на влажность отбираются на полную глубину заболони в верхней, средней и нижней частях по высоте штабеля 3% от числа шпал и 10% от числа столбов в штабеле.

При пропитке лесоматериалов с влажностью не более 25% пригодность древесины к пропитке определяют по наибольшей влажности отдельных сортиментов, взятых для установления влажности древесины данной партии. В случае пропитки лесоматериалов с влажностью по заболони более 25% последние направляют в пропитку с установлением режима по влажностному показателю (ГОСТ 5430-50).

Влажностный показатель:

$$B = 0,5 (B_{ср} + B_{наиб}),$$

где  $B_{ср}$  — средняя влажность партии;

$B_{наиб}$  — наибольшая влажность, встретившаяся при анализе партии.

В холодное время года во все режимы пропитки вводится предварительный прогрев древесины в пропиточном цилиндре острым паром или горячим раствором антисептика

сины масляными антисептиками состоит в следующем:

а) после загрузки древесины в цилиндре создаётся воздушное давление выше атмосферного от 1,5 до 4 *атм* в течение 15 мин.;

б) после выдержки древесины под давлением производится, без снижения давления, наполнение пропиточного цилиндра масляным антисептиком из манёвренного цилиндра;

в) по наполнении пропиточного цилиндра маслом в цилиндре поднимается давление до 8 *атм*, под которым древесина выдерживается: в течение не менее 30 мин. для шпал и столбов, пропитываемых креозотовым маслом; 60 мин. для шпал и столбов, пропитываемых антраценовым маслом; 100 мин. для шпал и столбов, пропитываемых смесью антраценового масла с каменноугольной смолой, и не менее 120—150 мин. для мостовых брусьев;

г) по окончании гидравлического давления производится подъём масляного антисептика в манёвренный цилиндр, а в пропиточном цилиндре создаётся разрежение в 60 *см* рт. ст., продолжительностью 15 мин., для извлечения избытка масляного антисептика, который затем выпускается из цилиндра в сокоприёмник.

По окончании разрежения и выпуска избытка масла процесс считается законченным.

Температура масляного антисептика в пропиточном цилиндре должна быть в пределах

85—95° для креозотового масла и 95—105° для антраценового масла и смесей с каменноугольной смолой.

Норма поглощения на 1 м<sup>3</sup> древесины колеблется в пределах от 65 до 110 кг, в зависимости от состава масляных антисептиков.

При пропитке воздушно-сухих листовых и дубовых шпал масляными антисептиками по способу ограниченного поглощения длительность выдержки в цилиндре под давлением 8 *ати* составляет не менее 240 мин. при пропитке креозотовым маслом или 300 мин. при пропитке антраценовым маслом.

Пропитка воздушно-сухих буксовых шпал масляными антисептиками производится по способу двойного ограниченного поглощения. С этой целью описанный выше режим пропитки повторяется без выгрузки шпал из цилиндра, но с увеличением длительности выдержки в цилиндре под жидкостным давлением 8 *ати* до 180 мин. Норма поглощения креозотового масла устанавливается в этом случае в 150 кг на 1 м<sup>3</sup> буксовых шпал.

Способ ограниченного поглощения при пропитке древесины с повышенной влажностью заболони (выше 25%) дополняется предварительной подсушкой древесины в цилиндре путём длительного прогрева её в масляном антисептике, имеющем температуру 100—110° (поддерживаемую в цилиндре в период подсушки), или же пропарки её острым паром при выдержке под давлением пара внутри цилиндра, равным 1,5 *ати*.

Наиболее легко поддаётся предварительной подсушке в цилиндре и последующей пропитке масляными антисептиками сосновая сплавная древесина. Для сплавной древесины с влажностью заболони до 40% применяют предварительную пропарку древесины в цилиндре острым паром в течение 60 мин. с последующей выдержкой древесины под разрежением воздуха в цилиндре в течение 10 мин.

#### Способ полуограниченного поглощения

Этот способ отличается от способа ограниченного поглощения тем, что здесь не создаётся предварительного воздушного давления.

Пропитка способом полуограниченного поглощения производится следующим образом:

а) после загрузки древесины пропиточный цилиндр заполняется нагретым антисептиком;

б) по наполнении антисептиком в пропиточном цилиндре создаётся давление до 8 *ати*, под которым древесина выдерживается до конца поглощения антисептика, но не менее 30 мин. (для сосновой) и 90 мин. (для еловой) при пропитке их воднорастворимыми антисептиками;

в) по окончании гидравлического давления производится перепуск антисептика в манёвренный цилиндр, а в пропиточном цилиндре создаётся разрежение в 60 см рт. ст. (без выдержки для подсушки поверхностного слоя) для извлечения избытка антисептика; по окончании разрежения процесс считается законченным. Температура растворяемых в воде антисептиков в пропиточном цилиндре 60°;

Норма поглощения антисептиков на 1 м<sup>3</sup> древесины: сухой соли хлористого цинка — 6 кг, сухой соли триолита или фтористого натрия — 4,0 кг и масляных антисептиков — до 110 кг.

#### Способ полного поглощения

Этот способ применяется для пропитки древесины (с влажностью до 25%) растворимыми в воде антисептиками; он состоит из следующих операций:

а) после загрузки древесины в пропиточном цилиндре создаётся разрежение в 60 см рт. ст. для извлечения воздуха из полостей клеток древесины; выдержка сосновой древесины 15 мин., еловой — 30 мин.;

б) после выдержки древесины под разрежением производится наполнение цилиндра нагретым раствором антисептика;

в) по наполнении антисептиком цилиндра в нём поднимается гидравлическое давление до 8 *ати*, под которым выдерживается сосновая древесина не менее 30 мин. (до конца поглощения), еловая — не менее 90 мин. (до конца поглощения);

г) по окончании гидравлического давления производится выпуск антисептика, и пропитка считается оконченной.

В целях подсушки древесины с поверхности в отдельных случаях, после выпуска антисептика из пропиточного цилиндра, в нём на незначительное время создаётся разрежение воздуха.

Норма поглощения антисептиков на 1 м<sup>3</sup> древесины: сухой соли хлористого цинка — 6 кг, сухой соли триолита или фтористого натрия — 4,0 кг.

#### Способ комбинированной пропитки

Этот способ, разработанный ЦНИИ МПС, основан на введении под давлением в наружные слои древесины требуемой нормы растворимого в воде антисептика и последующей пропитки под давлением поверхностных слоёв этой же древесины гидроизоляционным материалом.

Гидроизоляционный слой на поверхности древесины сохраняет влажность в ней и создаёт тем самым необходимые условия для последующей диффузии антисептика из наружных в более глубокие внутренние слои древесины.

Введение антисептика в наружные слои древесины под давлением и пропитка более глубоких слоёв в результате диффузии позволяют назвать метод пропитки комбинированным (давление + диффузия).

Способ комбинированной пропитки сырой сосновой, еловой и листовенной древесины состоит из следующих операций:

1) пропарка древесины в цилиндре острым паром при давлении 1,5 *ати* в течение 60 мин. с целью удаления влаги из наружных слоёв древесины с последующим разрежением воздуха в цилиндре в 60 см рт. ст. в течение 10 мин. и выпуском конденсата из цилиндра;

2) наполнение пропиточного цилиндра подогретым до 60° рабочим раствором хлористого цинка концентрацией: 5% при влажности заболони до 40%, 8% при влажности забо-

лони 45—70% и 10% при влажности заболони свыше 80%;

3) по наполнении пропиточного цилиндра рабочим раствором хлористого цинка давление в нём поднимается до 8 *ати*, под которым древесина выдерживается в течение не менее 40 мин. (для сосновых и еловых шпал), 90 мин. (для лиственных шпал и еловых переводных брусьев) и 180 мин. (для еловых столбов);

4) по окончании указанной выдержки производится выпуск рабочего раствора хлористого цинка в подцилиндровый бассейн, а в пропиточном цилиндре создаётся разрежение в 60 *см рт. ст.* в течение 15 мин. для извлечения избытка раствора антисептика;

5) по окончании разрежения производится обдувка воздухом находящейся в цилиндре древесины в течение 20 мин. или удлиняется на этот срок разрежение;

6) по окончании обдувки и удаления отсоса цилиндр заполняется нагретым до 60° гидроизоляционным материалом (каменноугольным лаком Б или каменноугольной смолой), давление в нём доводится до 8 *ати*, под которым древесина выдерживается в течение 30 мин.;

7) после вторичного жидкостного давления производится выпуск гидроизоляционного материала из пропиточного цилиндра в маневренный цилиндр, а в пропиточном цилиндре создаётся разрежение в 60 *см рт. ст.* в течение 10 мин. По окончании этого разрежения процесс считается законченным.

Норма поглощения на 1 *м³* древесины: сухой соли хлористого цинка 7 *кг*, гидроизоляционных материалов 22 *кг* для сосны и 12 *кг* для ели и лиственницы.

#### Качество пропитки древесины

Качество пропитки древесины, поступающей из пропиточного цилиндра, проверяется путём определения привеса антисептика и глубины пропитки.

Привес поглощённого древесиной антисептика вычисляют на основании: либо результатов взвешивания до и после пропитки не менее 3% сортиментов от всей загрузки, либо измерения объёма антисептика, израсходованного на пропитку всей загрузки и вычисленного на основании показаний мерников. Вес поглощённого антисептика исчисляется на 1 *м³* плотной древесины.

Подсчёт плотных объёмов (произведение среднего сечения на длину) шпал и переводных брусьев приводится в табл. 1 и 2.

Глубину проникания антисептика определяют пустотелым буром сразу же после окончания пропитки каждой партии лесоматериалов не менее чем у 10 сортиментов:

а) в зоне укладки рельсов — при пропитке шпал, переводных и мостовых брусьев;

б) на расстоянии 2,5 м от козла — при пропитке столбов;

в) по середине — при пропитке траверс; опре-

Таблица 1

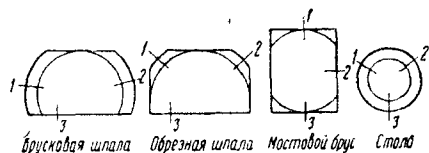
Плотный объём шпал в *м³*

Количество шпал, шт.	Тип шпал				
	I	II	III	IV	V
<b>Обрезные шпалы</b>					
1	0,114	0,100	0,092	0,088	0,075
2	0,228	0,200	0,184	0,176	0,150
3	0,342	0,300	0,276	0,264	0,225
4	0,456	0,400	0,368	0,352	0,300
5	0,570	0,500	0,460	0,440	0,375
6	0,684	0,600	0,552	0,525	0,450
7	0,798	0,700	0,644	0,616	0,525
8	0,912	0,800	0,736	0,704	0,600
9	1,026	0,900	0,828	0,792	0,675
<b>Брусковые шпалы</b>					
1	0,129	0,109	0,100	0,097	0,083
2	0,258	0,218	0,200	0,194	0,166
3	0,387	0,327	0,300	0,291	0,249
4	0,516	0,436	0,400	0,388	0,332
5	0,645	0,545	0,500	0,485	0,415
6	0,774	0,654	0,600	0,582	0,498
7	0,903	0,763	0,700	0,679	0,581
8	1,032	0,872	0,800	0,776	0,664
9	1,161	0,981	0,900	0,873	0,747

деление производят в трёх точках каждого контрольного сортимента.

Места проб древесины в различных сортиментах приведены на фиг. 2.

Все пробы для определения глубины пропитки берут в местах отсутствия трещин на поверхности древесины.



Фиг. 2. Места взятия проб древесины для определения качества пропитки

Глубина пропитки заболонной древесины по способу ограниченного и полного поглощения считается удовлетворительной, если у всех сортиментов в партии пропитано в среднем не менее 85% толщины заболони при определении глубины пропитки пустотелым буром или не менее 85% площади заболонной древесины при определении пропитки по срезам.

Таблица 2

Плотный объём переводных брусьев в *м³*

Тип брусьев	Длина бруса в пог. м									
	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,50
0	0,147	0,161	0,175	0,189	0,203	0,214	0,234	0,255	0,275	—
I	0,119	0,130	0,141	0,151	0,162	0,172	0,188	0,205	—	—
II	—	—	—	0,167	0,178	0,190	0,203	0,226	—	0,270
III	0,105	0,114	0,123	0,132	0,141	0,150	0,165	0,180	—	—
IV	—	—	—	0,146	0,156	0,166	0,182	0,198	—	0,246

Заболонь толщиной менее 20 мм должна быть пропитана полностью. Глубина пропитки обнажённой ядровой или спелой древесины должна быть не менее 5 мм.

Глубина пропитки заболонной древесины по комбинированному способу считается удовлетворительной, если у всех сортиментов в партии пропитано в среднем не менее 4 мм толщины при применении раствора хлористого цинка 10%-ной концентрации и не менее 10 мм при применении раствора хлористого цинка 5%-ной концентрации. Глубина пропитки обнажённой ядровой или спелой древесины должна быть не менее 4 мм при применении растворов различных концентраций.

При глубине пропитки менее указанных выше норм вся загрузка цилиндра бракуется и поступает на штучную сортировку или повторную пропитку для получения требуемого качества пропитки.

Древесина после пропитки хлористым цинком и фтористым натрием почти не изменяет своего цвета, поэтому при определении глубины пропитки и равномерности распределения антисептика необходимо пользоваться проявителями, позволяющими по цветным реакциям различать пропитанную древесину от непропитанной. (Описание проявителей и способов их применения изложено в «Наставлении по уходу за шпалами», изд. Трансжелдориздата, 1947 г.)

## ДИФфуЗИОННАЯ ПРОПИТКА ДРЕВЕСИНЫ

### Общие условия диффузионной пропитки

Диффузионная пропитка древесины основана на законах растворения антисептиков водой и последующей диффузии их растворов в древесину.

При диффузионной пропитке на поверхность древесины наносится антисептическая паста, состоящая из антисептика и вещества, обеспечивающего приклеивание антисептика к поверхности древесины.

В качестве антисептиков могут быть применены: фтористый натрий, динитрофенол, хлористый цинк и комбинированные антисептики, составленные на основе фтористого натрия с другими соединениями (уралит, триолит). В качестве клеевой основы применяется нефтяной битум марок III—IV, глина или каменноугольный лак Б. Растворителями битума являются зелёное масло или полихлориды бензола.

Антисептик, нанесённый в составе пасты на поверхность древесины, под действием движущихся молекул воды, находящейся в полостях клеток древесины, постепенно растворяется, а раствор антисептика проникает с поверхности в толщу древесины, пропитывая её через некоторый промежуток времени на достаточную глубину.

При диффузионной пропитке шпал различают два вида технологического процесса обработки древесины:

технологический процесс № 1 — обработка шпал антисептической пастой с последующей выдержкой их в плотных штабелях на срок, обеспечивающий сквозную про-

питку заболони в результате диффузии антисептика из пасты в древесину;

технологический процесс № 2 — обработка шпал антисептической пастой и гидроизоляционным покрытием; при этом способе диффузия антисептика из пасты в древесину происходит в процессе службы шпал в пути. (В этом случае шпалы могут отгружаться для укладки в путь сразу же после обработки их гидроизоляционным покрытием.)

В качестве гидроизоляционного покрытия применяется нефтяной битум, растворённый в зелёном масле или полихлоридах бензола, а также каменноугольный лак Б.

Технологический процесс № 2 применяется также при диффузионной пропитке столбов линий связи.

При диффузионной пропитке древесины в гражданских сооружениях, а также древесины кузовов пассажирских и изотермических вагонов антисептической пастой в основном обрабатывается воздушно-сухая древесина. При последующей эксплуатации сооружений обработанная антисептической пастой древесина в опасных по гниению участках увлажняется, благодаря чему и осуществляется процесс диффузии антисептика из пасты в увлажнённую древесину.

Длительность процесса диффузионной пропитки зависит от степени влажности древесины, обработанной антисептической пастой. При обработке антисептической пастой сырой древесины сквозная пропитка заболони обеспечивается за 60 дней при пропитке хлористым цинком и 90 дней — при пропитке фтористым натрием. За этот срок обработанная пастой ядровая или спелая древесина пропитывается на глубину 10—15 мм.

При обработке антисептической пастой воздушно-сухой древесины пропитка последней в результате диффузии будет происходить по мере увлажнения древесины.

Практически процесс диффузии раствора антисептика из пасты в древесину протекает при влажности древесины выше 25%; сквозная пропитка заболони с требуемой нормой поглощения антисептика обеспечивается при влажности заболонной древесины выше 60%.

Технология изготовления антисептических паст заключается в размельчении и просеивании фтористонатриевых антисептиков, приготовлении клеевой основы и в последующем смешивании до получения однородной массы клеевой основы с антисептиком.

Хлористый цинк применяется в виде водных растворов концентрацией около 50%; поэтому при его применении технология изготовления антисептических паст заключается в размягчении глины путём разбавления её водными растворами хлористого цинка и последующим смешением до получения однородной массы разжиженной в хлористом цинке глины с клеевой основой.

Наиболее целесообразным является централизованное приготовление антисептической пасты на базе, обслуживающей одну или несколько дорог. В этом случае возможно и целесообразно как получение химических веществ вагонами или цистернами, так и приготовление антисептических паст с приме-

нием различных механизмов (сеялки для размельчения и просеивания антисептика, установки для механизированного изготовления паст).

**Хранение химикатов**, необходимых для изготовления антисептических паст и гидроизоляционных покрытий, должно производиться с соблюдением правил сантехники и пожарной безопасности.

Порошкообразные антисептики хранятся в заводской таре. Динитрофенол хранится отдельно, наравне с горючими материалами. Обязательным условием является предохранение антисептиков от воды.

Водные растворы хлористого цинка и другие жидкие химикаты хранятся в металлических хранилищах, обеспечивающих одновременный слив 25 т химиката.

Нефтяные битумы сливаются в ямы глубиной не более 1 м и хранятся в них. Крыша над ямой предохраняет битумы от попадания воды.

#### Диффузионная пропитка сырых шпал

**Диффузионная пропитка шпал на местах заготовок с выдержкой в штабелях на срок диффузии.** Этот способ, разработанный В. В. Поповым, состоит в следующем.

1. Сырые шпалы сразу же после их заготовки обрабатываются при помощи маховой малярной кисти или механизмов антисептической пастой и одновременно укладываются в плотные штабели.

2. Штабели шпал, обработанные антисептической пастой, укрываются сверху и с боков горбылями с последующей засыпкой слоем опилок толщиной около 10 см или же обработанными пастой шпалами на срок диффузии при температуре выше 0°: для сосновых и еловых шпал — 90 дней, для шпал из лиственницы — 120 дней.

При укрытии штабелей обработанными пастой шпалами последние покрываются с наружной стороны гидроизоляционным слоем.

3. При 90-дневной выдержке в плотно укрытых штабелях сосновых и еловых шпал или 120-дневной выдержке лиственничных шпал при температуре выше 0° в результате диффузии антисептика из пасты в древесину шпалы получают сквозную пропитку заболони и глубокую (10—15 мм) пропитку обнаженной ядровой или спелой древесины.

Во время пропитки необходимо следить за состоянием укрытия.

4. По истечении указанного срока выдержки шпал в штабелях укрытие со шпал снимают, а шпалы отгружаются для укладки в путь.

Нормы расхода антисептика, входящего в состав антисептической пасты и наносимого на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемых поверхностей шпал: а) для заболонной древесины и торцов шпал — 300 г уралита, или триолита, или фтористого натрия, или смеси уралита с кремнефтористым натрием и 840 г водного раствора хлористого цинка 50%-ной концентрации; б) для обнаженной ядровой или спелой древесины — 125 г уралита или другого комбинированного на базе технического фтористого натрия антисептика и 360 г водного раствора хлористого цинка 50%-ной концентрации.

Для обработки 1 м<sup>3</sup> шпал должно быть нанесено 4,5 кг уралита или других комбинированных на базе фтористого натрия антисептиков или же израсходовано 12 кг водного раствора хлористого цинка 50%-ной концентрации.

**Диффузионная пропитка шпал на местах заготовок с нанесением гидроизоляционного слоя.** При пропитке по этому способу, разработанному В. В. Поповым, применяют комбинированные антисептики на базе технического фтористого натрия и динитрофенола. Клеевая основа изготавливается на легколетучих растворителях (зеленом масле, полихлоридах бензола и др.) или же применяется каменноугольный лак Б.

Способ пропитки состоит в следующем.

1. Сырые шпалы обрабатываются антисептической пастой и укладываются на период подсыхания пасты в штабели на прокладке рейки сечением 15 × 15 мм, располагаемые между рядами шпал; между шпалами оставляются промежутки в 5—7 см.

2. Штабели укрываются горбылями только сверху для защиты от смыва пасты дождем.

3. Обработанные пастой шпалы лежат в укрытых штабелях до затвердевания антисептической пасты (2—7 дней).

4. После затвердевания пасты со штабелей снимается укрытие и при помощи кистей или механизмов на шпалы наносится гидроизоляционный слой.

Гидроизоляционное покрытие состоит из одного нефтяного битума или из битума с легколетучими растворителями (зеленым маслом, полихлоридами бензола), или же применяется каменноугольный лак Б, или битумная эмульсия. Применяется битум марок IV и V и при отсутствии их — марки III.

Одновременно с нанесением гидроизоляционного слоя поверхность шпал посыпается сухим песком, который схватывается с наружной поверхностью битумного слоя. Наличие песка снижает липкость шпал друг с другом и удлиняет срок службы гидроизоляционного слоя.

5. Покрытые гидроизоляционным слоем шпалы выкладываются в штабели с прокладкой между рядами тонких реек и с разрывами в 5—7 см между шпалами, укладываемыми в ряды.

Нанесение гидроизоляционного слоя на торцы шпал производится после укладки шпал в штабели.

6. После затвердевания гидроизоляционного слоя шпалы могут быть отгружены для укладки в путь.

Этот способ может быть применен и при пропитке шпал на обочине земляного полотна. В этом случае шпалы, обработанные антисептической пастой, укладываются на прокладку, не допускающую соприкосновения их с землей. Гидроизоляционный слой наносится на эти шпалы на второй день после обработки их пастой. После затвердевания гидроизоляционного слоя шпалы можно укладывать в путь.

При этом способе пропитки процесс диффузии антисептика из пасты в древесину будет протекать при службе шпал в пути, так как наличие гидроизоляционного слоя исключит выщелачивание нанесенного на шпалы анти-

септика в балластный слой в первые 6 месяцев с момента его нанесения и замедлит выщелачивание в дальнейшем.

Норма расхода антисептика при пропитке шпал данным способом та же, что и в предыдущем способе пропитки.

Норма расхода гидроизоляционных материалов составляет 600 г на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности.

При погрузке шпал в вагоны необходимо пересыпать ряды шпал тонким слоем опилок или песка во избежание слипания их друг с другом.

**Способ диффузионной пропитки шпал в пути.** Для пропитки этим способом, разработанным В. В. Поповым, применяются динитрофенол и комбинированные антисептики на базе фтористого натрия (см. выше).

Пропитке подвергаются шпалы, пролежавшие непропитанными в пути от одного до трёх лет в северной и средней полосах СССР, где гниению подвергается верхняя половина шпал.

Процесс пропитки состоит в следующем.

1. От боковых сторон и торцов шпал откапывают балласт до нижней постели.

2. Имеющиеся на верхней постели и верхней половине боковых сторон трещины очищают от грязи на глубину 5—6 см, после чего со шпал сметают оставшийся песок, а трещины при помощи маслénки заливают антисептической пастой.

3. В отрытые балластные ящики укладывают стальные щиты для избежания соприкосновения кисти с балластом.

4. Маховой малярной кистью наносят антисептическую пасту на верхнюю постель, боковые стороны и торцы шпал, после чего щиты вынимают.

5. После затвердевания пасты (по истечении 3—5 час.) на эти же поверхности шпал наносят гидроизоляционный слой и присыпают тонким слоем сухого песка.

6. По затвердевании гидроизоляционного слоя балластные ящики засыпают песком до нормы и производят заправку бровки.

7. Из шпал вынимают костыли и при помощи прибора в каждое костыльное отверстие засыпают по 5 г антисептика (триолита или фтористого натрия), после чего ставят пластинки-закрепители и забивают костыли. Засыпка антисептика в костыльные отверстия производится также и при перешивке пути, т. е. может быть произведена до и после всех описанных выше операций.

Процесс диффузии антисептика в древесину протекает при службе шпал в пути за счёт влаги, имеющейся в шпалах.

Нормы расхода антисептиков и гидроизоляционных покрытий на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности те же, что и в предыдущих способах диффузионной пропитки шпал.

Для диффузионной пропитки шпал в пути применяют битумные гидроизоляционные покрытия с легколетучими растворителями (полихлориды бензола и др.) или каменноугольный лак Б.

**Способ диффузионной допропитки шпал в пути** (разработан В. В. Поповым). Растрескивание лежащих в пути шпал, происходящее в результате неравномерной усушки внешних и внутренних слоёв древесины, приводит к загниванию непропитанной древесины в зоне

трещины. При просверливании отверстий для забивки костылей обнажается непропитанная зона шпал, что приводит к загниванию древесины в зоне костыльных отверстий.

Наличие этих двух зон гниения в пропитанных шпалах приводит к резкому (в два раза) сокращению срока службы шпал в пути.

Допропитка шпал в пути сводится к введению антисептика в трещины и костыльные отверстия, а в итоге к глубокой пропитке соприкасающейся с антисептиком древесины в результате последующей диффузии этого антисептика в увлажнённые слои древесины.

Способ допропитки шпал состоит в следующем.

1. Глубокие трещины, имеющиеся на верхней постели и верхней половине боковых сторон шпал, очищают от грязи. Глубина очистки трещин на севере и в средней полосе СССР должна быть не менее 4—5 см, на юге и юго-востоке — не менее 6—8 см. Имеющиеся заусенцы стёсывают.

2. В очищенные трещины вводится антисептическая паста. Жидкая паста наливается при помощи маслénки, а более густая вдавливается в трещины при помощи шпателя и прочищальки из стальной проволоки. Места с зачищенными заусенцами также покрываются антисептической пастой.

3. Трещины в шпалах после антисептирования стягиваются при помощи сжимов, в торцы шпал забиваются скобы или же шпалы увязываются проволокой.

4. На трещины и соседние с ними участки древесины, а также на поверхности, покрытые антисептической пастой, наносят гидроизоляционный слой.

5. При перешивке пути в костыльные отверстия при помощи прибора вводят порошкообразный антисептик (фтористый натрий, уралит, триолит) в количестве 5—7 г на одно костыльное отверстие, после чего ставят пластинки-закрепители и забивают костыли. Разработанные костыльные отверстия предварительно исправляют.

На этом технологический процесс допропитки шпал в пути заканчивается. По истечении 5—6 тёплых месяцев шпалы будут иметь сквозную пропитку в зоне костыльных отверстий и глубокую пропитку (2—3 см и более) в зоне трещин.

Составы антисептических паст и гидроизоляционных покрытий остаются те же, что и в предыдущем способе пропитки.

Ремонт и уход за шпалами в пути должны производиться в полном соответствии с «Наставлением по уходу за шпалами», изд. Трансжелдориздата, 1947 г.

**Проверка качества диффузионной пропитки шпал.** Проверка качества диффузионной пропитки шпал состоит в определении количества нанесённого (в составе пасты) антисептика на поверхность шпал и глубины проникновения антисептика в древесину с учётом равномерности распределения его в пропитанной зоне шпал.

Удовлетворительно пропитанными считают шпалы, имеющие сквозную пропитку заболони и пропитку обнажённой ядровой или спелой древесины на глубину 0,5 — 1,0 см при наличии в шпалах установленной нормы поглощения антисептика.

Глубину пропитки шпал определяют на пробах, взятых из шпал пустотелым буром, или же на торцевых срезах, выпиленных на расстоянии 60 см от конца шпалы.

Пробы или срезы древесины, взятые из шпал, пропитанных бесцветными антисептиками, подвергают химической обработке, в результате которой древесина в пропитанной зоне резко меняет цвет, что и позволяет установить границы проникновения антисептика в древесину.

#### **Диффузионная пропитка деревянных элементов искусственных железнодорожных сооружений**

Деревянные искусственные железнодорожные сооружения подвергаются загниванию в участках, увлажняющихся в процессе эксплуатации этих сооружений (исключение составляет древесина, находящаяся ниже горизонта меженных вод, где избыточная влажность исключает процесс гниения). Эти увлажняющиеся участки деревянных конструкций и подвергают диффузионной пропитке. Технологический процесс диффузионной пропитки деревянных искусственных железнодорожных сооружений разработан ЦНИИ МПС.

При пропитке деревянных конструкций искусственных сооружений в качестве антисептиков применяют только технический фтористый натрий или триолит; в качестве клеевой основы главным образом камешноугольный лак Б. Этот лак применяют и в качестве гидроизоляционного материала.

Технологический процесс диффузионной пропитки древесины искусственных сооружений предусматривает нанесение на древесину (при помощи малярной кисти или приборов) антисептической пасты с обязательным последующим покрытием её гидроизоляционным слоем в местах, подверженных действию атмосферной воды.

При пропитке опасных по гниению участков стоек и стай, особенно в местах, где нанесение пасты и гидроизоляционного слоя будет затруднительно, вместо обработки древесины пастой с последующей гидроизоляцией применяют также антисептические бандажи.

Антисептический бандаж состоит из двух слоёв: а) внутреннего (соприкасающегося с древесиной), состоящего из антисептической пасты, и б) наружного водонепроницаемого слоя (толь, руберойд и т. д.), на который и наносится антисептическая паста из расчёта 0,1 г антисептика на 1 см<sup>2</sup> поверхности бандажа, обрабатываемой пастой.

Ширина бандажа колеблется в пределах 25—50 см, длина бандажа изменяется в зависимости от толщины свай. Антисептические бандажи изготавливаются централизованно или непосредственно на местах производства работ.

Антисептическая паста состоит из четырёх частей антисептика и трёх частей клеевой основы. Наносится паста на поверхность толя при помощи шпателя, после чего присыпается тонким слоем торфяной пыли для предохранения бандажей от слипания. Изготовленные бандажи подсушиваются, после чего упаковываются в ящики и доставляются в них к месту работ.

Влажность древесины перед обработкой её антисептической пастой и надеванием антисептических бандажей не учитывается.

При сырой древесине процесс диффузии антисептика начинается сразу же после обработки древесины пастой, а при воздушно-сухой—по мере увлажнения древесины в конструкции.

Диффузионной пропитке подвергаются следующие конструкции: балочные свайные мосты, лотки лежневые и свайные, прямоугольные трубы, свайные ледорезы, быки свайные и рамно-свайные, быки ряжевые и рамно-ряжевые, устои лежневые и свайные, ряжевые устои, пакеты.

Более подробно о пропитке отдельных элементов этих конструкций см. «Пропитка диффузионным методом деревянных искусственных железнодорожных сооружений», Трансжелдориздат, 1946 г.

#### **Диффузионная пропитка элементов вновь строящихся искусственных сооружений**

**Обработка антисептической пастой.** Антисептической пастой обрабатываются при помощи малярной кисти или прибора:

а) все поверхности элементов или части элементов конструкций, засыпаемые землей и располагаемые на высоте 40 см от того уровня земли, который будет после планировки местности (подземная часть элементов обрабатывается до уровня меженного горизонта грунтовых вод);

б) верхняя половина всех горизонтально или наклонно расположенных элементов, находящихся выше уровня земли или горизонта меженных вод;

в) поверхности элементов, расположенных в русле реки, находящиеся между отметками +10 и +90 см от горизонта меженных вод;

г) все соприкасающиеся плоскости элементов.

Антисептической пастой более жидкой консистенции заливают все имеющиеся на элементах конструкций крупные трещины, в которых может задерживаться дождевая вода, стекающая в них с поверхности древесины. Более жидкая консистенция пасты достигается добавлением в обычную пасту растворителя в количестве от 5 до 10%.

Антисептическая паста наносится после окончательной подгонки элементов конструкций. Паста наносится на поверхности элементов из расчёта расхода 300 г антисептика (находящегося в пасте) на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности.

В зимнее время подлежащие обработке пастой поверхности элементов должны быть тщательно очищены от льда и снега, при этом паста до нанесения её на древесину подогревается до температуры не менее +40°. При температуре воздуха ниже -20° антисептирование древесины не производят.

Нанесение на древесину антисептической пасты увязывается с процессом сборки конструкций. Соприкасающиеся плоскости элементов обрабатывают антисептической пастой перед окончательной постановкой элементов на место.

Открытые поверхности элементов в надземной или подземной частях сооружений обра-



батывают антисептической пастой после сборки отдельных узлов конструкций.

Сваи обрабатывают антисептической пастой после забивки их в грунт, а при наращивании — после постановки наращённых свай на место.

#### Надевание антисептических бандажей

Антисептические бандажи надевают на стойки и сваи после установки последних на место.

В конусах моста бандажи надевают на сваи и стойки с разрывами между бандажами в 30 см, поэтому количество бандажей будет зависеть от длины подземной части свай и уровня меженного горизонта грунтовых вод, так как ниже этого уровня бандажи не надеваются.

Верхний бандаж в конусах моста надевают из расчёта покрытия 10 см надземной части свай. В сваях, забиваемых в русло реки, бандажи надевают на высоте 10 см от уровня меженного горизонта воды.

Ширина бандажа может меняться в зависимости от условий; так, при наличии схваток в зоне постановки бандажа последний может быть разрезан на два и более. Бандажи надевают на опасную по гниению зону свай, прибивают гвоздями по шву бандажа и затягивают проволокой по верхней и нижней кромкам.

После закрепления бандажа на свае на поверхность толя и на зону свай выше и ниже бандажа на 5 см наносится гидроизоляционный слой.

**Нанесение гидроизоляционного слоя.** Гидроизоляционный слой наносится на обработанные антисептической пастой поверхности древесины по окончании сборки отдельных узлов или всей конструкции немедленно после затвердевания антисептической пасты на поверхности древесины.

На закрываемые в процессе сборки конструкции обработанные пастой поверхности элементов (сопряжения, врубки и др.) битумный гидроизоляционный слой не наносится.

Гидроизоляционный слой наносят малярной кистью или при помощи специального прибора сплошным ровным слоем из расчёта расхода 600 г на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности.

Элементы конструкции засыпают землёй только после затвердевания гидроизоляционного слоя.

#### Диффузионная пропитка эксплуатируемых искусственных сооружений

Пропитка эксплуатируемых искусственных сооружений производится только после: а) тщательного осмотра состояния древесины как в надземной, так и в подземной частях конструкций, б) стёски гнили до здоровой древесины и в) установления расчётами возможности оставления элемента для дальнейшей эксплуатации.

С целью получения глубокого проникания антисептика в древесину к моменту весеннего паводка диффузионная пропитка конструкций производится весной (после спада весенних вод) и летом.

**Обработка антисептической пастой.** Во всех конструкциях сплошной обработке антисептической пастой подвергаются все элементы, расположенные в земле на глубине не ниже уровня грунтовых вод, за исключением элементов или части их, расположенных ниже меженного горизонта грунтовых вод. Частичной обработке подвергаются элементы, расположенные горизонтально или наклонно, находящиеся в надземной части сооружений.

Все подлежащие обработке пастой поверхности элементов, а также врубки, трещины и зазоры между соприкасающимися плоскостями должны быть тщательно очищены от гнили, пыли и земли.

Антисептическая паста более жидкой консистенции против обычной заливается только в очищенные трещины, имеющие ширину не менее 3 мм и глубину 5—6 см. Более мелкие трещины заполняются пастой при нанесении её на поверхность элементов. Зазоры между плоскостями соединений заливаются пастой в том случае, если они расположены вертикально или наклонно. Зазоры, расположенные горизонтально, пастой не заливаются.

При большом объёме работ по заливке трещин и зазоров между плоскостями конструкций антисептическая паста заливается в них при помощи специальных приборов-распылителей.

В сооружениях на левневых основаниях антисептической пастой обрабатываются у нижнего ряда лежней верхняя половина поверхности и торцы, а у верхнего ряда — вся поверхность лежней.

**Надевание антисептических бандажей.** На стойки и сваи опор и устоев, где нанесение антисептической пасты и гидроизоляционного слоя может представить затруднения, рекомендуется постановка антисептических бандажей.

Для свай, находящихся в воде, целесообразно применение как бандажей, так и пасты. Бандаж шириной 25 см ставится под схватками с таким расчётом, чтобы нижняя кромка бандажа находилась на 10—15 см выше горизонта меженных вод, а верхняя кромка соприкасалась со схватками. Начиная от границы верхней кромки бандажа и выше на 60 см, сваи покрываются антисептической пастой и гидроизоляционным материалом. Количество бандажей, надеваемых на стоящие в конусах моста сваи, будет зависеть от высоты насыпи и уровня грунтовых вод: при горизонте грунтовых вод на глубине до 1 м от поверхности грунта в месте установленной сваи на неё необходимо надевать один бандаж шириной 50 см; при горизонте грунтовых вод на глубине 1,5 м надеваются два бандажа; при более глубоком залегании грунтовых вод надевается несколько бандажей с оставлением разрыва между кромками соседних бандажей в 30—40 см.

**Нанесение гидроизоляционного слоя.** Гидроизоляционный слой наносится тем же порядком, как изложено выше в технологическом процессе пропитки вновь строящихся конструкций. Планировка местности под мостом производится сразу же по окончании работ по пропитке. При планировке необходимо следить за тем, чтобы у всех свай или стоек выступало на поверхность 10 см выше бандажа.

### Приёмка работ

Работы по антисептированию древесины мостовых конструкций принимаются в процессе обработки элементов конструкций антисептической пастой. Особое внимание обращается на тщательную обработку пастой мест врубок, плоскостей соприкосновения, на заливку трещин и на наличие на поверхности элементов слоя пасты, обеспечивающего установленную норму расхода антисептика.

Гидроизоляционный слой наносится только после приёмки работ по нанесению пасты.

Приёмка обработанных пастой элементов конструкций запрещается при отсутствии записей о фактическом расходе пасты на  $1 \text{ м}^2$  поверхности элементов, выведенном в результате обработки данных ежедневного учёта расхода пасты каждой бригадой и общей площади элементов, обработанных этим количеством пасты.

Работа по нанесению антисептической пасты принимается в том случае, если полученные цифровые данные показывают соответствие расхода антисептика заданным нормам на  $1 \text{ м}^2$  поверхности древесины. В случае, если отклонение от нормы в сторону уменьшения превышает 10%, элементы подлежат дополнительной обработке антисептической пастой до получения нужных показателей.

Качество обработки элементов гидроизоляционным материалом определяется путём осмотра обработанных элементов и учёта фактического расхода гидроизоляционного материала на данную конструкцию.

Приёмка работ по нанесению гидроизоляционного материала запрещается при неравномерной толщине гидроизоляционного слоя с наличием необработанных пятен. Применение приборов для нанесения гидроизоляционного слоя приводит к наиболее надёжному покрытию, особенно при проходе соплом по одному месту два-три раза.

### СПОСОБ СУШКИ И ПРОПИТКИ ШПАЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Сущность процесса сушки и пропитки шпал, разработанного К. П. Семенским, В. В. Половым и П. В. Гужевым, заключается в следующем.

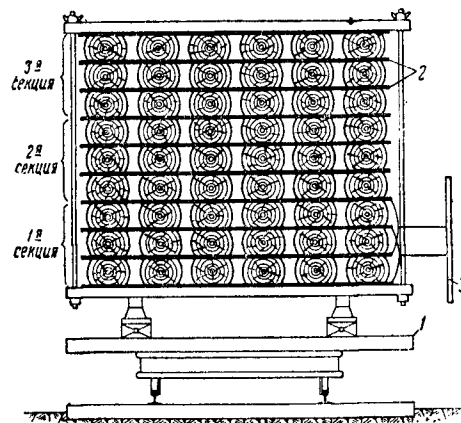
Шпалы помещаются между двумя металлическими электродами (например из железной сетки) как диэлектрик между пластинами конденсатора (фиг. 3).

После подключения к электродам высокочастотного напряжения электромагнитная энергия в результате молекулярного трения, которым сопровождается перенос ионов и электронов, превращается в тепло, и древесина, находящаяся в поле высокого напряжения, нагревается, причём быстрее нагреваются внутренние слои (ядро), как менее влажные. Процесс испарения влаги из нагретой древесины протекает наиболее интенсивно при повышении температуры внутри древесины до  $95-105^\circ$  и выдержке древесины под напряжением при указанной температуре.

В целях наибольшего снижения процента влажности заболони древесины и экономии электроэнергии режим сушки предусматри-

вает частичную сушку штабеля шпал, при которой нагрев чередуется с охлаждением древесины. В период охлаждения шпал часть паров воды, образующихся в заболони, улетучивается в окружающую среду и часть — в результате вакуума, создающегося в полостях клеток охлаждающейся ядровой древесины, проникает в ядро, увлажняя последнее.

В результате попеременного нагрева и охлаждения разница между влажностью заболони и ядра снижается к моменту окончания сушки до 5—7%.



Фиг. 3. Расположение шпал в штабеле при секционной сушке токами высокой частоты: 1—вагонетка; 2—электроды; 3—фидер высокой частоты, подключенный к первой секции штабеля шпал

При сушке нижней части штабеля излучаемое этими шпалами тепло нагревает лежащие на них шпалы верхней части штабеля, что приводит в итоге к снижению расхода электроэнергии на нагрев этих шпал.

Процесс пропитки осуществляется за счёт удлиненного вакуума, создающегося в охлаждающихся полостях клеток шпал при погружении в каменноугольное креозотовое масло, имеющее более низкую температуру.

Для внедрения рекомендован следующий режим сушки и пропитки шпал:

1) загрузка шпал из расчёта 60 шт. на одну генераторную лампу мощностью 25 *квт* с разбивкой их на три части;

2) подъём температуры в древесине со скоростью  $30-40^\circ$  в час;

3) скорость сушки 1,5% в час в период прогрева и сушки под напряжением и 1% в час — в период охлаждения;

4) конечная влажность заболони шпал 23—25% по отношению к абсолютно сухому состоянию;

5) начальная температура помещения, где сушится штабель,  $20-25^\circ$ ;

6) загрузка высушенных шпал в пропиточную ванну в возможно короткий срок (10—15 мин.) в целях сохранения температуры шпал во время наполнения ванны антисептиком;

7) температура каменноугольного креозотового масла в период пропитки  $60^\circ$ ;

8) длительность выдержки шпал в креозотовом масле 14—15 час.

Норма поглощения пропиточного масла — 85—90 *кг* на  $1 \text{ м}^3$  шпал.

## ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ САНИТАРИИ

### Характеристика пропиточных составов

Под влиянием креозотового и антраценового (деревопропиточных) масел, каменноугольной смолы, попадающих на открытые участки тела, кожа становится высокочувствительной к солнечным лучам, в результате чего на открытых участках тела возникает в ясную погоду воспалительная краснота, сопровождающаяся чувством жжения. Помимо этих явлений, могут возникнуть на теле гнойничковые сыпи, принимающие затяжной характер.

Фтористо-натриевые антисептики при попадании внутрь организма воздействуют на кишечник и могут вызвать отравление. Пыль фтористых антисептиков раздражающе действует на слизистые оболочки. При длительном воздействии фтористо-натриевые антисептики могут оказать общее вредное влияние на организм, действуя главным образом на кости и зубы.

Комбинированные антисептики — триолит и уралит, содержащие, помимо фтористонатриевых соединений, также динитрофенол, попадая на тело человека, окрашивают его в яркожёлтый цвет и воздействуют на организм человека.

Хлористый цинк в твёрдых кусочках и в крепких растворах вызывает ожоги (действует как кислота) и гнойные кожные заболевания.

Переход деревопропиточных заводов к работе с другими видами антисептиков должен быть предварительно согласован с Главным санитарным инспектором МПС.

### Перевозка антисептиков

Сухие порошкообразные фтористо-натриевые и комбинированные антисептики перевозят на деревопропиточные заводы в прочной и плотной таре, предохраняющей антисептики от рассыпания и выделения пыли при перевозке и разгрузке в складские помещения.

Сухие водорастворимые антисептики перевозят только в крытых железнодорожных вагонах, предохраняющих антисептики от растворения дождевой водой.

Хлористый цинк в твёрдом виде перевозят в герметических железных барабанах.

Концентрированный раствор хлористого цинка и жидкие масляные антисептики перевозят на шпалопропиточные заводы в железнодорожных цистернах.

### Разгрузка и хранение антисептиков

Сухие антисептики<sup>\*</sup> выгружают в складские помещения для последующего хранения в той таре, в которой антисептики прибыли на завод.

Жидкие солевые и масляные антисептики и их растворители выгружают на деревопропиточных заводах путём слива в специальные приёмные резервуары. Рабочие-сливщики должны быть специально инструктированы о порядке открытия люков и сливных приборов

цистерн и других мерах предосторожности, необходимых при разогревании и сливе маслопродуктов и последующей очистке цистерн от осадков.

Категорически запрещается употребление открытого огня для разогревания масляных антисептиков в цистернах перед сливом. При разогревании цистерн необходимо следить за температурой и состоянием разогреваемого маслопродукта и в случае значительного расширения его от нагревания производить частичный слив продукта через сливной прибор.

Сливные лотки и приёмные подземные резервуары для слива антисептиков должны быть оборудованы плотно закрывающимися и запирающимися люками и иметь крышки прочной конструкции.

Наружное освещение пункта слива маслопродуктов допускается только электрическое.

Удаление из цистерн неразогреваемых и нерастворимых осадков антисептиков производится путём смывания струями воды через люк колпака цистерны в сливное отверстие.

Сухие водорастворимые антисептики хранят до употребления в заводской таре защищёнными от попадания атмосферных осадков.

Для хранения порошкообразных антисептиков выделяют отдельное складское помещение, запирающееся на замок и снабжённое противопожарным оборудованием.

Жидкие антисептики хранят в надземных или подземных баках-хранилищах.

Все резервуары для хранения жидких антисептиков и растворителей должны быть оборудованы плотно закрывающимися и запирающимися люками и иметь крышки прочной конструкции.

### Приготовление пропиточных растворов

На деревопропиточных заводах приготовление водных рабочих растворов или смесей масляных антисептиков возлагается на специальных лиц (кислотоваров или эмульсантов), ознакомленных с мерами предосторожности, необходимыми при изготовлении растворов или смесей.

Порошкообразные антисептики из склада к бакам для растворения перевозят в закрытой таре.

Растворимые в воде антисептики размещают воздушным или паровым барботированием.

После слива приготовленного раствора в пропиточную аппаратуру баки для растворения очищают от нерастворившихся остатков путём смывания последних струёй воды в канализацию через нижний очистной патрубок бака.

Приготовление антисептических паст производится лицами, ознакомленными с мерами предосторожности против возможных отравлений и ожогов.

Помещение для приготовления паст должно быть изолировано от других рабочих, служебных и жилых помещений, хорошо проветриваться, иметь гладкие оштукатуренные стены и водонепроницаемые полы.

Порошкообразные антисептики из склада в помещение для приготовления паст доставляют в закрытой таре.

Сито для просеивания антисептиков заключается в кожух, исключая возможность попадания пыли в рабочее помещение.

Просеивание и размельчение динитрофенола в сухом состоянии запрещаются; в случае необходимости эта операция должна производиться после смачивания его водой.

Древесина обрабатывается антисептическими пастами в соответствии с инструкциями.

Площадки, отведённые под обработку древесины и укладку штабелей, должны быть горизонтальными.

### Содержание оборудования

Агрегаты деревопропиточных заводов, работающие под давлением, котельное и машинное оборудование, а также погрузочные приспособления должны содержаться в полном соответствии с установленными для них техническими правилами.

К работе у машин, котлов и резервуаров, работающих под давлением и вакуумом, допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж и имеющие специальные удостоверения на право обслуживания этих агрегатов.

Резервуары, а также трубопроводы должны содержаться в исправном состоянии, без пропусков и течи в соединениях и иметь тепловую изоляцию. Предохранительные клапаны пропиточных и маневренных цилиндров должны быть соединены отводной трубой с мерниками или сокоприёмниками. Трубопроводы различного назначения должны быть окрашены в разный цвет и соответствовать «Правилам устройства, установки, содержания и обслуживания паропроводов и трубопроводов горячей воды», введенным приказом НКПС от 15/XII 1939 г. № 669/а.

Концы пропиточных цилиндров с отъемными крышками отделяются каменной стеной от других помещений завода. Под крышками устраивают каменные приемки для сбора остатков антисептических жидкостей, могущих вытекать из цилиндров после окончания процессов пропитки.

Машинное отделение должно быть изолировано от цилиндрического и смешительного отделений и связано с котельной и крышечным отделением звонковой сигнализацией или воздушной переговорной трубой для взаимного предупреждения о начале и окончании отдельных операций процесса пропитки. При отдалённом расположении котельной устраивается телефонная связь.

В машинном отделении должна быть устроена общая приточно-вытяжная вентиляция с преобладанием притока воздуха над вытяжкой для заводов, работающих на масляных антисептиках.

Вагонетки снабжаются сцепкой, исключаяющей возможность саморасцепки и необходимость подлезания сцепщика под вагонетки, груженные лесоматериалами, для сцепки и расцепки. Запрещается сцеплять и отцеплять вагонетки на ходу.

Вход рабочих для осмотра, очистки и ремонта внутрь цилиндров и других резервуаров, содержащих антисептики, в процессе работы допускается только после остывания их до нормальной температуры.

Все машины завода (компрессоры, вакуум-насосы, паровые машины, двигатели внутреннего сгорания, гидравлические насосы, станки и др.) перед пуском в работу и при передаче после каждой смены должны тщательно осматриваться, крепящие гайки движущихся частей должны быть затянуты и зашплинтованы.

Все движущиеся части машин, выступающие за габариты последних, должны быть ограждены, зубчатые передачи закрыты. Ремённые передачи, расположенные с наружных сторон механизмов и в местах, представляющих опасность для работающих, должны быть ограждены независимо от ширины и скорости движения ремня. Клинья, гайки, винты и другие части вращающихся частей машин, если они выступают, должны быть закрыты гладкими чехлами.

Ограждения движущихся частей машин устраивают так, чтобы их не надо было снимать при смазке.

Смазка движущихся частей машин на ходу не разрешается и допускается лишь при наличии приспособлений, когда процесс смазки на ходу становится безопасным.

Переводные вилки для ремней должны быть устроены так, чтобы исключалась возможность случайного перехода ремня с холостого шкива на рабочий.

Электрораспределительные щитки с рубильниками и выключателями должны ограждаться устройством деревянного запирающегося кожуха. Ключ от ограждения хранится у лица, ответственного за электрохозяйство завода.

Все металлические части в электрических установках низкого напряжения, которые могут оказаться под напряжением (корпуса машин, рамы и каркасы распределительных щитов, арматура кабелей и др.), должны быть заземлены.

К обслуживанию и ремонту электрических устройств допускаются только лица, прошедшие соответствующую теоретическую и практическую подготовку и получившие надлежащий инструктаж по технике безопасности.

На всех опасных аппаратах (например на аккумуляторах сжатого воздуха) и механизмах с движущимися частями (подъёмных кранах, ременных передачах и пр.) должны быть вывешены таблички с предупредительными указаниями об опасности.

### Проведение процессов пропитки

Процессы пропитки на деревопропиточных заводах проводятся в соответствии со специальными техническими условиями и инструкциями, утверждёнными МПС.

Загрузка и разгрузка пропиточных цилиндров вагонетками с лесоматериалами должны производиться механическим способом, исключаяющим необходимость вхождения рабочих внутрь пропиточного цилиндра.

Запрещается рабочим без разрешения или сигнала машиниста, ведущего пропитку, заболчивать и отболчивать крышку пропиточного цилиндра, а также открывать вентили труб в стоковую яму под крышками цилиндра. Одновременно машинисту, ведущему пропитку, запрещается начинать про-

цесс пропитки без сигнала заболтовщика об окончании работы по заболчиванию крышки пропиточного цилиндра.

Не допускается крепить фланцы, задвижки, вентили на трубопроводах и крышки гидравлических насосов в то время, когда трубопроводы и насосы находятся под давлением.

Запрещается находиться в машинном, пропиточном, котельном и смесительном помещениях, насосно-креозотной и водопроводной станциях лицам, не связанным с работой данных цехов.

### Содержание внутризаводских путей

Внутризаводские пути на территории завода и склада, а также в пропиточных цилиндрах должны содержаться в полной исправности, исключаящей возможность схода тяговых машин и вагонок с рельсов, и должны быть очищены от мусора, коры и т. п.

На территории деревопропиточного завода и склада устраиваются пожарные проезды, имеющие деревянный настил при пересечении с внутризаводскими путями широкой и узкой колеи. Проезды должны содержаться в полной исправности, гарантирующей быстрый и удобный проезд к месту пожара.

Запрещается загромождать пожарные проезды лесоматериалами и занимать проезды через пути подвижным составом.

### Погрузочно-разгрузочные работы с древесиной

Открытые погрузочные площадки (или края погрузочных траншей) должны быть санитированы и выровнены, не иметь выбоин и неровностей, мешающих успешному и безопасному производству погрузки лесоматериалов в подвижной состав широкой колеи.

При открывании и закрывании дверей товарных вагонов рабочим следует всегда держаться только за поручни двери, во избежание ушибов и ранений кистей рук. Открывая дверь, необходимо находиться за её полотном, а не против открываемого дверного проёма вагона.

При разгрузке вагонов, полувагонов и платформ с материалами вручную (бросом) следует остерегаться падающих из вагонов материалов и не подходить близко к разгружаемым вагонам.

Обрушение и выколачивание стоек при выгрузке столбов с платформ категорически запрещается во избежание развалки столбов и несчастных случаев с грузчиками.

При выгрузке и погрузке столбов запрещается грузчикам находиться между слегами на фронте погрузки и скатывания столбов из вагона.

Погрузка и выгрузка лесоматериалов должны происходить под наблюдением начальника погрузочно-разгрузочных работ.

В процессе погрузочно-разгрузочных работ крановщики и строповщики должны руководствоваться установленными правилами сигнализации и строго их выполнять.

При повороте крана необходимо убедиться, что ни стрела, ни задняя часть кузова не заденут за окружающие предметы, электропровода освещения, штабели лесоматериалов.

Поворот следует производить медленно, без рывков.

При работе подъёмного крана крановщик и строповщик должны руководствоваться основным правилом — не перегружать крана выше установленной для него подъёмной силы в зависимости от степени вылета стрелы.

При крановой выгрузке сразу целого штабеля шпал ( $\frac{1}{3}$  платформы) необходимо прикрепить кран захватами к рельсам.

Запрещается подтаскивание грузов крюком при подъёме, тем более поворачиванием стрелы.

Запрещается останавливать качающийся груз руками и направлять его при опускании на место. Нужно пользоваться для направления груза крюками.

Под перевозку по железным дорогам пропитанных антисептиками лесоматериалов должен подаваться только открытый подвижной состав — платформы или полувагоны.

### Бытовые помещения, спецодежда и обслуживание рабочих

Деревопропиточные предприятия должны быть обеспечены следующими бытовыми помещениями: гардеробной с индивидуальными шкафами для спецодежды и домашнего платья, душевой, сушильной для спецодежды, умывальниками с горячей водой, уборными, починочной мастерской для спецодежды, прачечной и отдельным помещением для приёма пищи.

Выдаваемая рабочим спецодежда должна быть в полной исправности. Размеры одежды должны соответствовать росту рабочего.

Производство всякого рода работ с антисептиками и пропитанными лесоматериалами без спецодежды не допускается.

Спецодежда должна храниться на производстве; вынос её за пределы территории завода и стирка на дому не допускаются.

Деревопропитчики, грузчики пропитанных шпал, заболтовщики, эмульсанты и другие рабочие, соприкасающиеся с масляными и водорастворимыми антисептиками, должны подвергаться периодическим медосмотрам.

В машинном помещении завода или в помещении для приготовления антисептических растворов и смесей должны находиться аптечки со средствами для подачи первой медицинской помощи в несчастных случаях, особенно при отравлениях и ожогах. При аптечке должен быть перечень медикаментов и правила пользования ими.

### Меры личной профилактики

Приходя на шпалопропиточный завод, рабочие, получающие спецодежду, должны пройти в бытовые помещения, где они оставят своё домашнее платье и надевают на себя спецодежду, выдаваемую заводом.

Деревопропитчики, грузчики шпал, заболтовщики, эмульсанты и другие рабочие, соприкасающиеся с креозотовым или антраценовым маслом и каменноугольными смолами, должны предварительно смазывать лицо, шею и другие открытые участки кожи ровным тонким слоем одной из следующих предохранительных мазей:

а) пасты ХИОТ-6 (Харьковского института охраны труда ВЦСПС);

б) пасты Мархасева — одна часть сухого измельченного до пыли активированного древесного угля и две части глицерина;

в) пасты Шапиро — формалин — 10 г, квасцы — 20 г, окись цинка и тальк — по 2 г, крахмал — 100 г, дистиллированная вода — 870 г;

г) болтушки из окиси цинка (или белой глины), талька, глицерина и дистиллированной воды поровну.

Мазь должна сохраняться на коже в течение всего времени работы; чтобы не нарушать целостности её слоя, рабочие не должны касаться лица руками. Применение вазелина взамен указанных предохранительных мазей не допускается.

По окончании рабочего дня рабочие должны снять с себя спецодежду и вымыться в душе водой с мылом. Пользуясь душем, рабочие должны прежде всего, без участия рук, помыть лицо струей воды (с закрытыми

глазами). Затем, вымыв тщательно руки мыть лицо мылом.

Температура воды для умывания должна быть 36—38°C; мытьё холодной водой при работе с маслянистыми антисептиками не допускается.

#### Инструктирование рабочих

Каждый новый рабочий перед допуском его к работе с антисептиками должен пройти вводный инструктаж.

Рабочие, принимаемые вновь и переводимые с одной работы на другую, должны обучаться безопасным способам работ со сдачей испытания в знании правил безопасности при производстве работ.

В каждом цехе завода и около каждого агрегата должны быть вывешены под стеклом наставления по правилам обслуживания, технике безопасности и санитарии при производстве работ на данном производственном участке.

## ПУТЕВЫЕ РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Ремонт машинного парка, оборудования, инвентаря и инструмента в путевом хозяйстве, а также ремонт металлических путевых старогонных материалов осуществляются путевыми ремонтно-механическими предприятиями.

На этих же предприятиях производится и изготовление нового инструмента, инвентаря, несложного оборудования и малых машин и механизмов.

К числу ремонтно-механических предприятий путевого хозяйства относятся околотовые кузницы, дистанционные мастерские, путевые дорожные мастерские и ремонтно-механические заводы.

Данные о рельсосварочных предприятиях и механических мастерских при путевых машинных станциях приведены в настоящем томе Справочника — стр. 277, 388.

Дислокация околотовых кузниц, дистанционных и дорожных мастерских определяется главным образом административным делением. Дистанционная мастерская организуется на каждой дистанции пути; дорожная ремонтно-механическая мастерская — на каждой дороге.

Околотовые кузницы устраиваются не на всех околотках. На околотках в месте расположения дистанционной мастерской околотовые кузницы, как правило, не устраиваются; для отдельных перегонных околотов с мощным путевым устройством, при наличии хороших транспортных связей с дистанционной мастерской, в оборудовании околотовой кузницы также нет необходимости.

Околотовые кузницы организуются в целях экономии сил, времени и средств на отсылку инструмента, оборудования и инвентаря в мастерские для мелких ремонтно-заправочных работ.

Выбор места для дистанционной мастерской определяется в подавляю-

щем большинстве случаев местонахождением конторы начальника дистанции пути, так как это совпадает с узлом или крупной станцией. Такой выбор улучшает условия доставки в мастерскую и обратной развозки изделий, набора рабочей силы, обеспечения энергией, электрическим освещением, водой и т. д.

Расположение дорожных мастерских (являющихся обычно результатом развития одной из дистанционных мастерских) определяется теми же условиями, а также наличием достаточного места, возможностью иметь специальный подъездной путь, возможностью кооперации с мастерскими и заводами других отраслей железнодорожного транспорта (паровозного, вагонного хозяйства).

### ОКОЛОТКОВАЯ КУЗНИЦА

Околотовая кузница оборудуется в специальном или приспособленном помещении.

С организацией укрупнённых механизированных бригад по текущему содержанию пути роль околотовых кузниц существенно повышается. В таких околотках кузница превращается в кузницу-мастерскую.

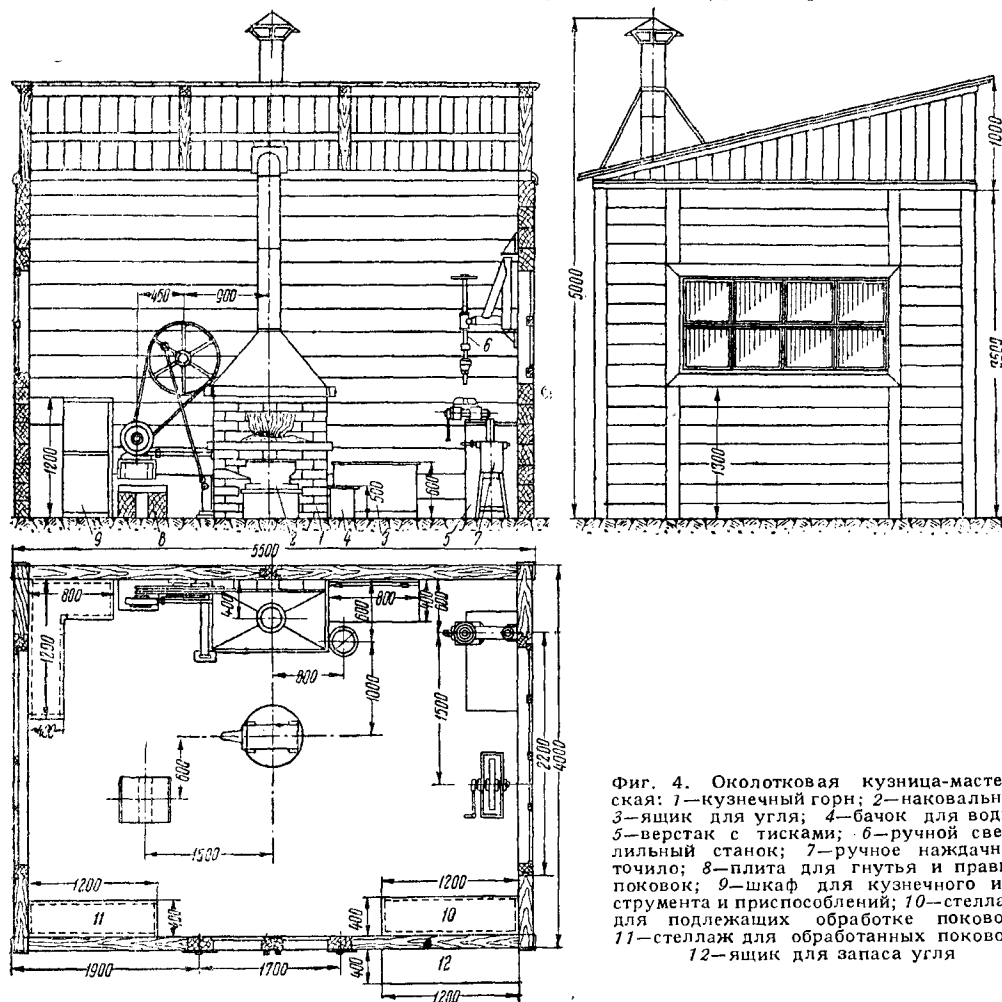
Штат в кузнице — кузнец и молотобоец. На отдельных околотках работа в кузнице ведётся не постоянно, а периодически (путевыми рабочими, знающими кузнечное дело).

Кузница-мастерская на путевом околоте предназначена для восстановления старых путевых скреплений, изготовления простейших из них, производства несложного ремонта стрелочных переводов и путевого инструмента, изготовления наиболее простого путевого инструмента и производства текущего ремонта механизмов, приданных околотку.

В основную номенклатуру работ кузницы-мастерской входят: изготовление накладок к переходным стыкам, выправка погнутой накладки, заварка разработанных отверстий

в подкладках и просечка новых применительно к типу рельса, выправка изогнутых подкладок, выправка изогнутых костылей, выправка изогнутых болтов, изготовление заклёпок для стрелочных башмаков и подушек, а также заклёпок, соединяющих остярки со стрелочными тягами, выправление изогнутых стрелочных тяг и башмаков, пригонка вкла-

вентилятор с ножным приводом к горну с воздухопроводом; наковальня нормального типа весом 100 кг, заменяемая в случае необходимости сварной из рельсов или отлитой из чугуна с отбеленным лицом; ручной сверлильный станок с патроном для свёрл диаметром до 25—30 мм; тиски стусловые и параллельные; ручное наждачное точило,



Фиг. 4. Околотковая кузница-мастерская: 7—кузнечный горн; 2—наковальня; 3—ящик для угля; 4—бачок для воды; 5—верстак с тисками; 6—ручной сверлильный станок; 7—ручное наждачное точило; 8—плита для гнутья и правки поковок; 9—шкаф для кузнечного инструмента и приспособлений; 10—стеллаж для подлежащих обработке поковок; 11—стеллаж для обработанных поковок; 12—ящик для запаса угля

дышей, исправление погнувших упорных болтов и их изготовление, изготовление и пригонка запорных стрелочных закладок, изготовление и ремонт противоугонов, ремонт путевого инструмента, изготовление простейшего инструмента (ломы, кирки, зубила), замена и ремонт простейших изношенных деталей механизмов, исправление и изготовление вновь крепёжных чёрных болтов, изготовление торцевых шпальных скоб и тому подобные работы.

В качестве материала для работы кузницы-мастерской, как правило, используются металлические отходы верхнего строения пути. Площадь кузницы-мастерской установлена в 20—25 м<sup>2</sup> (фиг. 4).

Оборудование кузницы: горн кузнечный на один огонь с вытяжным зонтом; вытяжной

правильная плита площадью 700×400 мм; плита для гнутья; набор кузнечного инструмента; набор слесарного инструмента.

### ДИСТАНЦИОННЫЕ МАСТЕРСКИЕ

Мастерские предназначены:

- а) для ремонта и частичного изготовления металлических элементов верхнего строения пути — стрелочных тяг, переходных накладок, болтов, костылей, подкладок, накладок, противоугонов;
- б) для ремонта и изготовления нового путевого инструмента и инвентаря;
- в) для осмотра, текущего и среднего ремонта приписанных к дистанции пути машин и механизмов;

г) для ремонта водопроводной и канализационной сетей путевых зданий;

д) для работ по хозяйственным нуждам.

Режим работы мастерских принят односменный, кроме кузнечно-сварочного отделения, которое работает в 2 и 3 смены.

Мастерские обычно состоят из отделений (фиг. 5): слесарно-механического, кузнечного, сварочного, жестяницкого и столярного.

В связи с внедрением механизации текущего содержания пути на базе переносных электростанций и разнообразных исполнительных к ним механизмов возникла острая необходимость создания на дистанциях ремонтно-наладческой электротехнической базы.

Вследствие этого в мастерских механизированных дистанций пути организуются ещё электротехнические отделения.

При мастерских находятся гараж и кладовые.

В типовых дистанционных мастерских предусмотрен штат в количестве около 30 чел.

Производственная площадь типовых мастерских 200 м<sup>2</sup>. Как правило, собственной энергетической установки мастерские не имеют и электроснабжение предусматривается от существующего местного источника электроэнергии; общая потребная электроэнергия для типовых мастерских 33,5 кВт.

Оборудование состоит, как минимум, из четырёх станков: токарно-винторезного, поперечнострогольного, сверлильного, точильного и одного электросварочного аппарата.

### ДОРОЖНЫЕ РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ

Мастерские дорожного типа предназначаются для производства капитального и среднего ремонта приписанных к службе и дистанции пути машин — экскаваторов, балластёров, путевых стругов, электростанций, дрезин, рельсорежек, рельсосверлилок и тому подобных путевых механизмов, агрегатов и станочного оборудования, а также для изготовления нового и ремонта существующего путевого инструмента, инвентаря и оборудования, ремонта и частичного изготовления металлических элементов верхнего строения пути, изготовления и восстановления запасных частей к машинам.

Типовой режим работы мастерских—двухсменный.

Типовые дорожные ремонтно-механические мастерские (фиг. 6) состоят из следующих отделений (цехов): стрелочно-крестовинного, сварочного, механического со слесарным отделением, ремонтного, столярно-малярного и медницко-жестяницкого.

В последнее время в связи с широким внедрением в путевое хозяйство переносных электростанций и электроисполнительного инструмента и механизмов в дорожных ремонтно-механических мастерских организуются электротехнические цехи.

Кроме того, в дорожных мастерских имеются инструментально-раздаточная, кладовая, контора и котельная для парового отопления.

Штат мастерских составляет около 200 чел.

Производственная площадь типовых мастерских 2 110 м<sup>2</sup>.

Энергоснабжение, как правило, осуществляется от существующего местного источника электроэнергии.

Типовое оборудование и количество станков приведены в табл. 3.

Таблица 3

Типовое оборудование дорожных ремонтно-механических мастерских

Наименование станков	Количество в шт.	Наименование станков	Количество в шт.
Рельсорежных . . . . .	1	Точильных . . . . .	1
Токарных . . . . .	2	Шлифовальных . . . . .	1
Строгальных . . . . .	2		
Фрезерных . . . . .	2	Молотов . . . . .	2
Сверлильных . . . . .	2	Прессов фрикционных . . . . .	2
Болторезных . . . . .	3		

Установочная мощность—360 кВт, потребляемая мощность — 300 кВт.

### РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Путевые ремонтно-механические заводы (ПРМЗ) (фиг. 7) предназначаются для:

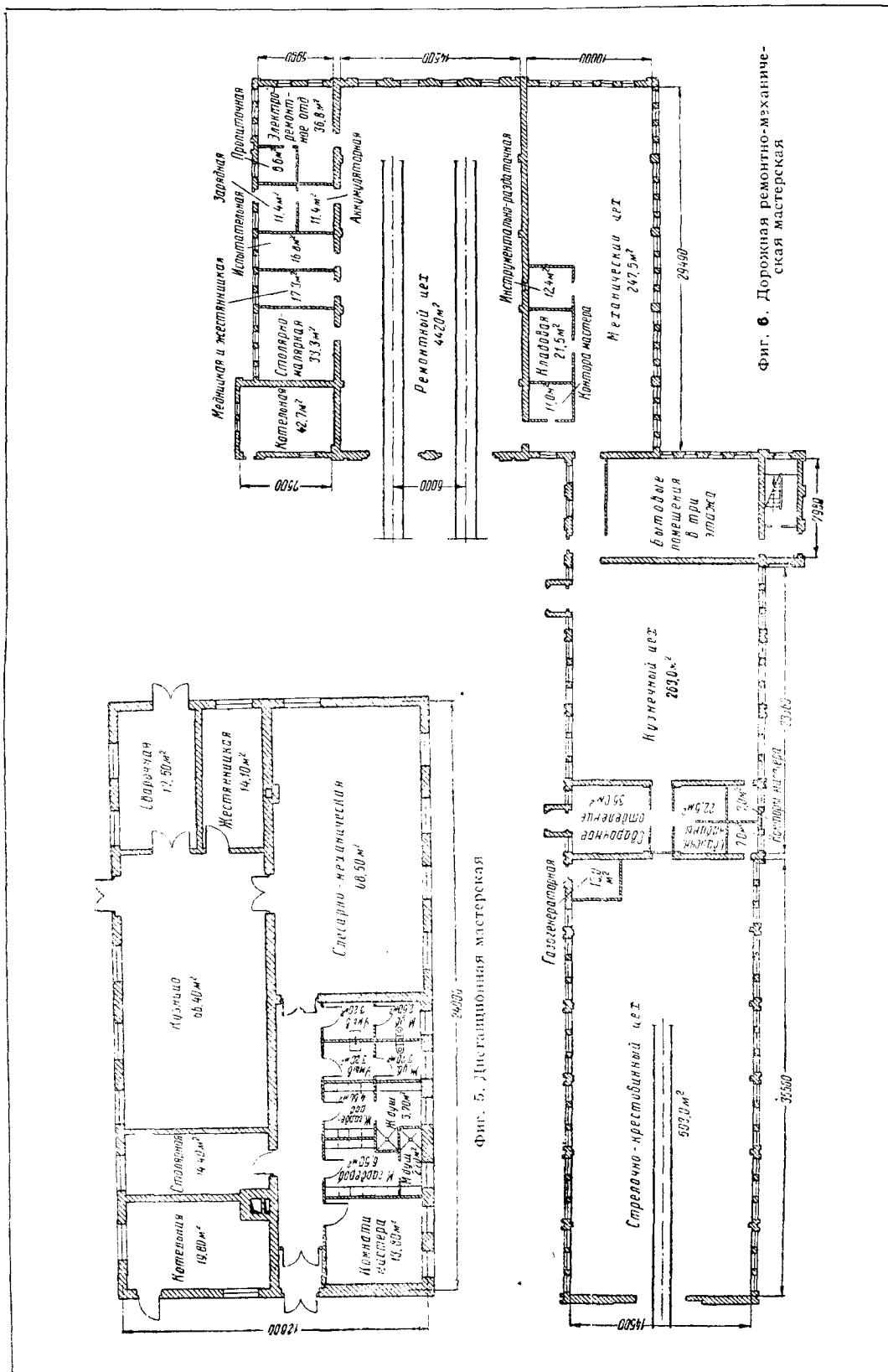
а) капитального ремонта путевых машин тяжёлого типа;

Таблица 4

Годовой объём и характер работы ПРМЗ

Номенклатура	Количество в шт.	
	от	до
<i>По ремонту путевых машин</i>		
Экскаваторов . . . . .	1	2
Балластёров . . . . .	4	8
Путевых стругов . . . . .	5	6
Компрессоров . . . . .	2	3
Электростанций ЖЭС-30 . . . . .	4	6
Электросварочных агрегатов ГАЗ-А . . . . .	4	6
Грузовых автодрезин АГ . . . . .	2	3
Автодрезин Уа . . . . .	4	6
Мотровозов М . . . . .	2	3
Тракторов ХТЗ и ЧТЗ . . . . .	3	5
Автомашин ГАЗ и ЗИС . . . . .	5	7
Снегоуборочных машин . . . . .	2	4
<i>По изготовлению путевого инструмента</i>		
Трещёток для сверления рельсов . . . . .	600	1 000
Рельсорежных станков ручных . . . . .	800	1 000
Домкратов путевых . . . . .	800	1 000
Шаблонов универсальных . . . . .	350	500
<i>По изготовлению путевого инвентаря и простейших механизмов</i>		
Тележек однорельсовых . . . . .	250	750
» путевых . . . . .	150	250
Вагонеток путевых . . . . .	100	250
Приборов для разгонки зазоров . . . . .	100	200
Станков ручных рельсосверлильных . . . . .	650	1 000
<i>По изготовлению новой стрелочной продукции</i>		
Переводов стрелочных разных типов . . . . .	200	300
Крестовин . . . . .	400	600
Усовиков отдельных . . . . .	800	1 000
Приборов уравнивательных . . . . .	4	8







б) изготовления несложных машин и механизмов и их ремонта; изготовления запасных частей к ним;

в) изготовления новых металлических элементов верхнего строения пути;

г) изготовления сборных крестовин и стрелочных переводов.

Годовой объем и характер работ ПРМЗ характеризуются данными табл. 4, 5 и 6; площадь, занимаемая ПРМЗ, приведена в табл. 7, станочное оборудование — в табл. 8, основные технико-экономические показатели — в табл. 9.

Таблица 5

Изготовление на ПРМЗ деталей для креплений

Наименование	Вес в т	
	от	до
Болтов . . . . .	10	20
Вкладышей . . . . .	10	20
Костылей . . . . .	50	100
Болтов путевых . . . . .	20	0
Накладок переходных . . . . .	100	200
Противоугонов в тыс. шт. . . . .	100	300

Таблица 6

Изготовление на ПРМЗ новых деталей к машинам и восстановление их

Наименование	Стоимость в тыс. руб.	
	от	до
Изготовление новых деталей . . . . .	100	300
Восстановление изношенных деталей . . . . .	110	300

Таблица 7

Площадь путевого ремонтно-механического завода (фиг. 7)

Наименование цехов	Площадь в м <sup>2</sup>	
	от	до
Стрелочно-крестовинный . . . . .	400	500
Кузнечный . . . . .	200	250
Механический . . . . .	500	800
Ремонтно-монтажный . . . . .	1 000	1 500
Инструментальный . . . . .	100	190
Деревообделочный . . . . .	100	150
Котельная . . . . .	100	150

В соответствии с указанными объемами работ потребность в рабочей силе и инженер-

но-технических работниках ПРМЗ составляет от 250 до 450 чел.

Таблица 8

Станочное оборудование ПРМЗ

Наименование оборудования	Цехи			Всего
	механи- ческий	кузнеч ный	стрелоч- ных кре- стовин	
Станки				
Токарные . . . . .	10	—	—	10
Строгальные . . . . .	3	—	2	5
Шлифовальные . . . . .	2	—	—	2
Револьверные . . . . .	3	—	—	3
Фрезерные . . . . .	3	—	—	3
Точильные . . . . .	2	2	1	5
Вертикально-сверлильные . . . . .	3	—	2	5
Болторезные . . . . .	1	—	—	1
Прессы				
Фрикционные . . . . .	—	2	—	2
Эксцентровые . . . . .	—	1	—	1
Молоты пневматические . . . . .	—	3	—	3
Вальцековочные машины . . . . .	—	3	—	3

Таблица 9

Основные технико-экономические показатели по путевому ремонтно-механическому заводу

Наименование	Единица измерения	Количество	
		от	до
Площадь			
Территория мастерских . . .	га	2,5	4,0
Площадь застройки . . .	»	0,28	0,8
Процент застройки . . .	%	11	20
Полная длина ж.-д. путей	км	1	2,5
Длина авто-гужевых дорог	»	0,5	1,0
Оборудование и энергетика завода			
Станки . . . . .	шт.	—	до 40
Молоты . . . . .	»	—	3
Прессы . . . . .	»	—	3
Вальцековочные машины . . .	»	—	3
Установочная мощность . . .	квт	—	800
Потребная мощность . . .	квт	—	560

Ремонтно-механические заводы частично специализированы: одни преимущественно на ремонте путевых машин, другие — на путеизмерительной аппаратуре или изготовлении противоугонов.

Значительная доля ремонтных работ по машинам моторного действия выполняется в кооперации с другими местными промышленными предприятиями.

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Белов Д. П. Защита деревянных мостов от гниения. М., Трансжелдориздат, 1950.
2. Наставление по пропитке лежащих в пути шпал диффузионным методом. М., Трансжелдориздат, 1944.
3. Новицкий Г. И., Стогов В. В. и Белов Д. П. Пропитка шпал на деревопропиточ-

- ных заводах. М., Трансжелдориздат, 1941.
4. Попов В. В. Пропитка деревянных элементов железнодорожных сооружений диффузионным методом. М., Трансжелдориздат, 1940.
5. Технологические процессы и инструкция на пропитку древесины под давлением. М., Трансжелдориздат, 1941.

# ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ



## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Защитные лесные насаждения у нас начали создаваться в 60-х годах прошлого столетия. Уже в то время практически было установлено, что «живые защиты» являются наиболее надёжным и эффективным средством ограждения железных дорог от снежных заносов.

Однако в условиях капиталистической России развитию лесокультурных работ препятствовали недостаточная ширина «полосы отчуждения» и трудности, связанные с её расширением, ввиду частной собственности на землю. Всего до революции было создано около 3 000 км двухрядных еловых изгородей и 2 536 га лиственных живых защит в степных районах. Лиственные посадки оказались, однако, неэффективными в защите пути от снежных заносов, так как они состояли лишь из 3—7 рядов деревьев и кустарников и были близко расположены к пути.

После Великой Октябрьской социалистической революции железные дороги получили возможность устанавливать необходимую ширину полосы отвода для устройства живой защиты. Дороги начали закладывать специальные хозяйства — лесные питомники для выращивания посадочного материала — и приступили к созданию живой защиты в плановом порядке. Уже в 1925 г. было посажено 311 га лиственных живых защит и 286 км двухрядных еловых изгородей.

Особенно широкое развитие живая защита получила в годы сталинских пятилеток. Только за один 1936 г. лесные полосы были заложены на площади 10 520 га, что в четыре раза превышает количество всех созданных до Октябрьской революции защитных лесонасаждений.

К началу 1950 г. площадь снегозащитных лесных полос на дорогах сети достигла более 100 тыс. га на общем протяжении свыше 26 тыс. км. Из этого количества 18 395 км посадок в настоящее время самостоятельно ограждают железные дороги от снежных заносов.

Преимущества защитных лесонасаждений заключаются в том, что они способны самостоятельно задерживать весь снег, приносимый к пути метелями и позёмками при любой их интенсивности и продолжительности.

Современные методы защитных лесонасаждений обеспечивают быстрый ввод молодых посадок в эксплуатацию. Благодаря использованию древесных пород с высокими снегоза-

щитными свойствами лесные полосы уже в первую зиму после весенней посадки задерживают до 20—25% снега. На второй год роста посадок процент работоспособности лесонасаждений увеличивается до 40—60 и к 3—4 годам выставление шитовой линии в местах, ограждённых живыми защитами, обычно становится излишним.

При правильной технической эксплуатации срок службы защитных лесонасаждений может быть весьма продолжительным. Лиственные посадки способны через каждые 30—60 лет быстро возобновляться порослью от пней срубленных деревьев или путём самосева.

Общая площадь лесонасаждений на железных дорогах в степных районах в дальнейшем будет увеличиваться в возрастающих масштабах.

Это мероприятие, являющееся составной частью грандиозного Сталинского плана преобразования природы, имеет исключительно важное значение для железнодорожного транспорта в обеспечении нормальной и бесперебойной работы железных дорог, а также резкого снижения расходов на борьбу со стихией.

## ВИДЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

### Снегозащитные лесонасаждения

Снегозащитные лесонасаждения широко применяют для ограждения от снежных заносов заносимых участков железных дорог: перегонов, станций, разъездов, электростанций и других сооружений. Описание наиболее распространённых конструкций и типов снегозащитных лесонасаждений приводится ниже в специальных разделах.

### Ветрозащитные лесонасаждения

Лесонасаждения для защиты от ветра создают в ветроударных местах и на высоких водоразделах в открытых степных районах. Эти насаждения предназначены для ускорения движения поездов, защиты средств связи, сигнализации и автоблокировки от обрывов и повреждений, предохранения от выдувания балласта.

Ветрозащитные лесные полосы также задерживают приносимый к пути снег. Ввиду этого их устраивают по схемам и типам снего-

защитных лесонасаждений. Ширина их не должна быть менее ширины соседних участков снегозащитных лесных полос, рассчитанных на полное обеспечение пути от снежных заносов.

#### Пескозащитные насаждения

Закрепление сыпучих песков растительностью производят на дорогах, пересекающих главным образом полупустынные районы (Ашхабадская, Рязано-Уральская, Ташкентская, Туркестано-Сибирская и Оренбургская дороги).

Для закрепления песков широко используют саксаул, кандым, песчаную акацию, джугзун, тамарикс и др. Из трав-псаммофитов употребляются: песчаный овёс, селин, кумарчик, чагер, верблюжья колючка и многие другие.

На подвижных песках перед посадкой и посевом устраиваются механические защиты из камыша, чагера и других местных трав.

Растительность в тяжёлых условиях полупустыни должна тщательно охраняться от уничтожения и поправки. Охранная зона устанавливается на песках, отличающихся большой подвижностью, доходящей нередко до 5 км в каждую сторону от пути.

#### Почвоукрепительные лесонасаждения

Почвоукрепительные лесонасаждения в каждом отдельном случае создают по специально разработанным проектам. Они являются надёжным средством для закрепления действующих оврагов и оползней, угрожающих железнодорожному полотну, облесения откосов насыпей и горных склонов в целях предупреждения размывов, селевых потоков и горных осыпей, а также для защиты искусственных сооружений от соленосной пыли и коррозии.

При закреплении действующих оврагов производят съёмку гидрографической сети оврага, определяют площадь водосбора, проектируют головной водоспуск и донные запруды, места облесения оврага.

Для укрепления и осушения избыточно увлажнённых откосов и насыпей в целях предупреждения оползней применяют посадку деревьев. При этом на ровных местах (у заложения откосов) сажают густо лес с подлеском, а на откосах — деревья без подлеска, т. е. продуваемые насаждения из пород, наиболее интенсивно высасывающих влагу (вяз, тополь, берёза, дуб, белая акация и др.).

Облесение горных склонов проектируют в зависимости от площади водосбора, угрожающего селевыми потоками или горными осыпями.

В необходимых случаях на горах проводят террасирование склонов и другие мелиоративные работы, с последующим сплошным или полосным облесением.

Для защиты пути и искусственных сооружений от соленосной пыли, развеваемой ветром с бугристых солончаков и такырообразных глинистых почв (Азербайджанская, Закавказская дороги), производят посадку почвоукрепительных насаждений из пород, произрастающих на соленосных почвах (галофиты, псаммофиты).

#### Водорегулирующие лесонасаждения

Опыт создания водорегулирующих лесонасаждений у мостовых переходов, дамб у берегов рек и озёр показал, что они оказывают большую помощь в защите железнодорожных сооружений от размывов при проходе весенних вод.

Благодаря струенаправляющим лесонасаждениям основная масса воды и льда при весенних разливах пропускается по строго определённом направлению. Поэтому исключается возможность размывов земляного полотна и береговых укреплений у мостовых переходов.

Опыт показал, что в ряде случаев струенаправляющие и массивные водорегулирующие лесонасаждения могут с успехом заменить дорогостоящие искусственные насыпидамбы.

Для защиты железнодорожного полотна у берегов рек и озёр создают волнозащитные лесонасаждения. Их основное назначение — предохранить откосы насыпей от разрушений волнобоем.

В зависимости от высоты волн ширина волнозащитных посадок проектируется от 10 до 30 м.

Посадку водорегулирующих лесонасаждений у мостовых переходов производят по заранее разработанным проектам.

Практикой установлено, что на участках, затопляемых на срок более одного месяца, защитные лесонасаждения надлежит создавать из местной породы ивы (древовидной и кустарниковой). В местах, находящихся под водой менее одного месяца, наряду с ивовыми посадками могут применяться: вяз, тополь, осина, ольха чёрная и белая, а в более благоприятных условиях при продолжительности затопления не более 10—15 дней — дуб, клён остролистный, ясень, клён татарский и др.

#### Водоохранные лесонасаждения

Для предохранения источников водоснабжения от иссушения и заиливания создают водоохранные лесонасаждения. Последние применяют также с целью накопления больших масс снега в открытых степных районах для увеличения запаса пресной воды на летний период.

Водоохранные посадки проектируют вокруг водоёмов в виде непродуваемых лесных полос. Ширину их чаще всего устанавливают от 20 до 60 м и более в зависимости от площади снеговосбора, продолжительности и скорости ветров, суховеев и так называемых чёрных бурь.

В состав водоохраных лесных полос вводится большинство лесных пород деревьев и кустарников, произрастающих в местных климатических условиях (дуб, клён остролистный, клён полевой, яблоня, груша, клён татарский, жёлтая акация, свидина и многие др.).

#### Естественные защитные леса

На значительном протяжении железные дороги ограждаются прилегающими массивами естественных лесов. Последние так же, как

и искусственные лесонасаждения, полностью обеспечивают защиту железных дорог от снежных заносов, ветра и размывов.

В целях сохранения защитной роли естественных лесов, прилегающих к железным дорогам, сплошные рубки их запрещены на расстояние до 500 м в каждую сторону от пути.

Естественные защитные леса, находящиеся в железнодорожной полосе отвода, должны охраняться от самовольных порубок, потрав и повреждений.

Для сохранения их защитной роли проводят специальные меры ухода, заключающиеся в удалении сухостоя и больных деревьев, в посеве и посадке ценных лесных пород в редицах, невозобновившихся лесосеках, пустующих куртинах и зарослях кустарника.

Обязательными являются противопожарные мероприятия. По границе железнодорожной полосы отвода для отделения от стен прилегающих лесных массивов устраиваются просеки шириной в 1,4 м с последующей минерализацией просек путём уничтожения дернины. Для предупреждения лесных пожаров участки леса должны быть очищены от мусора, валежника и сухой травы.

#### Защитно-озеленительные насаждения

Зелёному строительству в условиях железнодорожного транспорта уделяется весьма большое внимание.

Задачи зелёного строительства сводятся в основном к защитному озеленению станций и населённых пунктов, к улучшению культурно-бытовых условий железнодорожников.

На станциях и разъездах древесная растительность широко используется для защиты от ветра и вредных газов, пыли и микроорганизмов; для понижения температуры и повышения влажности воздуха; создания мест отдыха; декоративных и противопожарных целей. Для этой цели применяют комплексные типы защитно-озеленительных и цветочно-декоративных насаждений: парки, скверы, сады, аллеи, боскеты, партеры, цветники и газоны.

У школ и больниц, рабочих помещений и других железнодорожных зданий защитно-озеленительные насаждения создают из декоративных и плодово-ягодных пород деревьев и кустарников.

Озеленение подъездов к городам и столицам республик на участках, защищённых от снежных заносов, производят путём посадки взрослых саженцев декоративных деревьев. Последние сажают по одному ряду с каждой стороны пути на расстоянии 4 м дерево от дерева. Кроме этого, из декоративных или цветущих кустарников создают газоны и бордюры.

При сплошном озеленении основных железнодорожных магистралей озеленительные работы проводятся в местах, не имеющих защитных лесонасаждений, т. е. на незаносимых участках пути.

Озеленение выполняется путём создания газонов, групповой посадки невысоких декоративных и цветущих деревьев и создания кустарниковых бордюров.

Количество отдельных групп декоративных насаждений и их размещение проектируют с расчётом возможного предупреждения снежных заносов.

Для создания защитно-озеленительных насаждений выращивается специальный ассортимент мичуринских и местных сортов плодово-ягодных пород, декоративных и цветущих деревьев и кустарников. Широкое распространение имеют декоративные формы лесных пород: пирамидальные, шаровидные, плакучие и пёстролистные.

### СХЕМЫ И ТИПЫ СНЕГО-ВЕТРОЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

#### Ширина снегосборных лесных полос

Для создания надёжных и устойчивых снегозащитных лесных полос необходимо прежде всего знать степень заносимости каждого отражаемого участка пути, т. е. то количество снега, которое они должны собрать в данном месте для полного обеспечения железнодорожного пути от снежных заносов.

Степень заносимости участка определяется путём непосредственного обмера снежных отложений, собранных в течение зимы снеговыми щитами, и выражается площадью поперечного сечения вала в квадратных метрах. При проектировании учитываются данные обмеров снежных отложений в годы наиболее сильных снежных заносов.

При отсутствии данных обмера снегового вала степень заносимости может быть определена ориентировочно по наибольшему числу перестановок щитов на участке.

В лесной и лесостепной зонах, благоприятных для лесоразведения, ширина снегосборной лесной полосы

$$L = K \sqrt{P},$$

где  $K$  — коэффициент заносимости;

$P$  — площадь поперечного сечения снегового вала, собранного щитами на данном участке, в  $\text{м}^2$ .

Ширина снегосборных полос по этой формуле расчёта для большинства заносимых участков колеблется в пределах от 20 до 100 м; в отдельных случаях при заносимости свыше 300  $\text{м}^3$  она может достигать и большей величины.

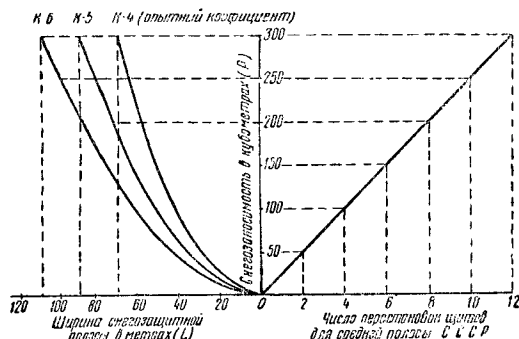
Ширина снегосборных полос изменяется в зависимости от численного значения коэффициента  $K$  ( $K=4$ ,  $K=5$ ,  $K=6$ ), поэтому для одной и той же степени заносимости она может иметь разную величину.

Коэффициент  $K=4$  принимается для участков пути, имеющих слабую степень заносимости, не более 100  $\text{м}^3$  на 1 пог. м пути. Для участков со средней степенью заносимости, от 100 до 200  $\text{м}^3$ , ширина снегозащитной полосы рассчитывается при  $K=5$  и для участков с заносимостью более 200  $\text{м}^3$  при  $K=6$ .

Для расчёта ширины снегосборных полос по указанной формуле можно пользоваться графиком, приведённым на фиг. 1.

Как правило, снегосборные полосы располагают на расстоянии не ближе 20 м от

крайнего рельса пути. Эта узкая полоса отвода обычно занята различными сооружениями, телеграфными и телефонными линиями связи, которые также нуждаются в защите от снежных заносов, гололёдообразования и сильных порывов ветра.



Фиг. 1. График расчёта ширины снегосборной полосы

#### Основания для проектирования снегозащитных лесонасаждений

В отличие от полезащитных лесных насаждений, создаваемых по принципу продуваемой конструкции, железнодорожные лесные полосы должны быть густыми и непроницаемыми для снего-ветрового потока. Они должны иметь трёхъярусную форму насаждений, при которой обеспечивается высокая степень густоты (сверху донизу).

При отсутствии полевых кустарниковых изгородей и при слабом развитии почвозащитных кустарников защитная лесная полоса,

ярусами насаждений. В этом случае живые защиты работают по накоплению снегоотложений лишь на высоту третьего яруса (кустарников), т. е. не более 50% своей снегосборной способности.

Деревья первого яруса (главные породы) имеют важное значение в обеспечении эффективного действия защитных ветроломов. Они способствуют снижению скоростей ветра в более высоких слоях атмосферы и создают за собой устойчивую ветровую тень (зону затишия), необходимую для снегоотложения и защиты от ветра средств связи.

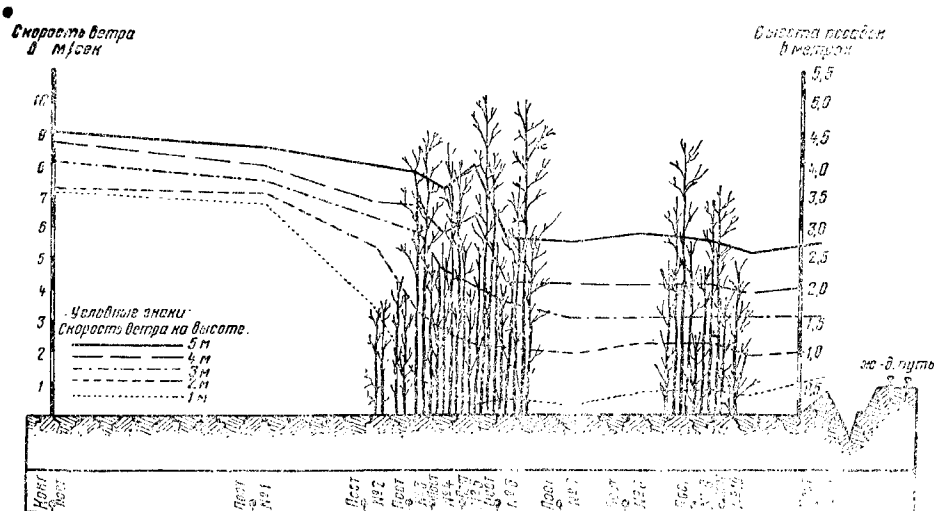
Для обеспечения наибольшей густоты в железнодорожных насаждениях принят одно-кустарниковый тип посадки. По ранее установленным схемам лесные посадки размещались по всей ширине снегозащитной полосы; поэтому они и носят название «сплошных многоярусных защитных лесонасаждений».

Однако при значительной ширине лесной полосы и высокой степени заносимости участка сплошные насаждения имеют ряд существенных недостатков.

1. Внутри таких посадок на значительной площади деревья и кустарники подвергаются ежегодно сильному снеголому. По этой причине защитные лесонасаждения в качественном отношении систематически обесцениваются.

2. Снеголом в насаждениях опасен в пожарном отношении и вызывает ежегодно трудоёмкие работы по очистке лесных полос от поломанных деревьев и кустарников.

3. Для создания широких сплошных многоярусных посадок требуется большое количество посадочного материала, значительно увеличивается объём лесокультурных работ и замедляются темпы обсадки заносимых участков пути.



Фиг. 2. График скоростей ветра в насаждениях и разрывах

несмотря на мощно развитый полог сомкнутых древостоев, теряет свою работоспособность, так как становится продуваемой в нижнем ярусе насаждений.

При отсутствии второго яруса наблюдается разрыв густоты между третьим и первым

В связи с недостатками сплошных насаждений и в результате исследований, произведённых инж. А. А. Поветьевым по изучению аэродинамики и снегосборной способности лесных полос, на железных дорогах широко распространились конструкции так

называемых полосных защитных лесонасаждений.

Установлено, что ветер теряет свою скорость не постепенно по мере продвижения в глубь сплошных посадок, а главным образом в полевой их части. Скорости же ветра в средней и путевой части насаждений являются наименьшими.

В связи с этим представляется возможным вместо сплошных широких насаждений создавать с полевой стороны надёжную ветроломную лесную полосу и обеспечить за ней зону затишья, необходимую для отложения и накопления снега.

На помещённом графике анемометрической съёмки (фиг. 2) изображено распределение скоростей ветра на высоте от 1 до 5 м в различных частях снегозащитной полосы шириной 60 м.

По данным многочисленных анемометрических съёмок установлено, что ширина ветроломной полосы зависит от густоты насаждений и скорости снего-ветрового потока. В наиболее густых посадках скорость ветра сокращается до 80% уже на расстоянии 7—10 м от полевой их границы. При средней густоте посадок для наибольшего снижения полевой скорости ветра требуется ширина ветроломных насаждений до 15—20 м. Влияние полевых кустарниковых изгородей в этих защитах выражается в уменьшении скорости ветра тотчас же за их рядами на 50—60%.

Снежные отложения в насаждениях полосной конструкции размещаются главным образом в разрывах между посадками, и благодаря этому они не вызывают сильной поломки деревьев и кустарников. Характер распределения снежных отложений в насаждениях полосной конструкции приводится на фиг. 3.

Для определения ширины межполосных территорий (разрывов) необходимо руководствоваться следующими основными положениями:

1) ветрозащитное влияние лесных ветроломов зависит от их густоты и высоты, поэтому чем выше и гуще защитные насаждения, тем на большее расстояние распространяется за ними зона затишья;

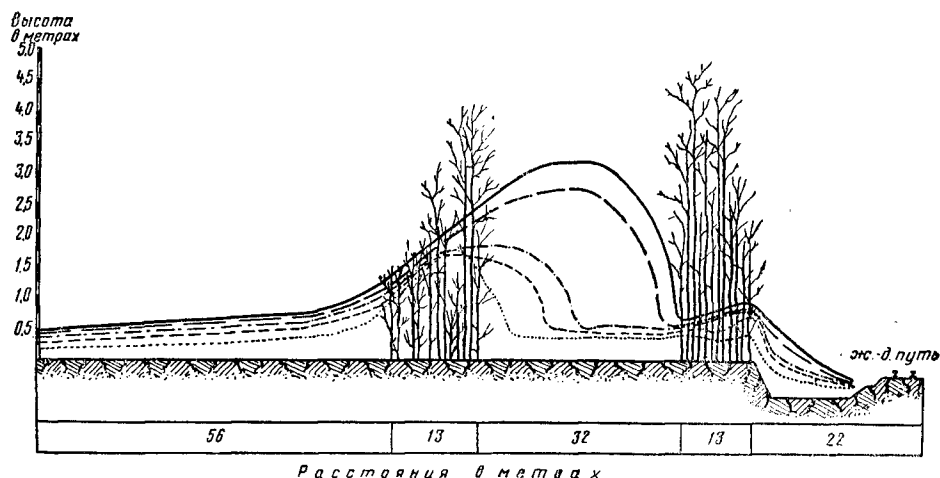
2) практически для отложения и накопления снежного вала может быть использована территория с подветренной стороны ветроломов, в пределах которой скорости ветра не превышают 5—6 м/сек;

3) ширина устойчивой ветрозащитной зоны за ветроломами в среднем равна 10-кратной высоте работающей части снегозащитных насаждений.

Так как самостоятельная работа по защите от снега начинается обычно с того момента, когда работающая часть посадок достигает 2—3 м высоты, то, следовательно, устойчивая ветрозащитная зона для снежных отложений определяется на расстоянии 20—30 м от ветролома.

Поэтому во всех случаях, когда по условиям снегостойкости общая ширина снегозащитной полосы превосходит ширину ветролома и устойчивой ветрозащитной зоны, необходима закладка дополнительных внутриполосных ветроломов.

Основные полевые ветроломы располагаются по полевой границе снегосборных полос на всём их протяжении, затем они круто (почти под прямым углом) загибаются в сторону пути и подходят к нему на расстоянии 20 м. При таком размещении полевые ветроломы ограждают заносимые участки пути от снежных заносов как под влиянием перпендикулярных, так и косых зимних ветров.



Фиг. 3. График снежных отложений в насаждениях разрывной конструкции

По данным аэродинамических исследований с подветренной стороны ветроломных насаждений образуется зона затишья с минимальными скоростями ветра, которые, однако, постепенно возрастают по мере удаления от ветролома.

Наибольшее удаление ветроломов от оси пути, по опытным данным, не должно превышать 50 м. Это расстояние соответствует установившейся практике выставления первой линии щитового ограждения на 50 м от полотна дороги.



Во всех случаях, когда при значительной ширине снегозащитной полосы основной ветролом отдален от оси пути на расстояние более 50 м, устанавливается дополнительный ветролом внутри снегоборной полосы.

При отмеченных пределах ширины снегоборных полос в лесной, лесостепной и степной зонах конструкции полосных защитных насаждений устанавливают:

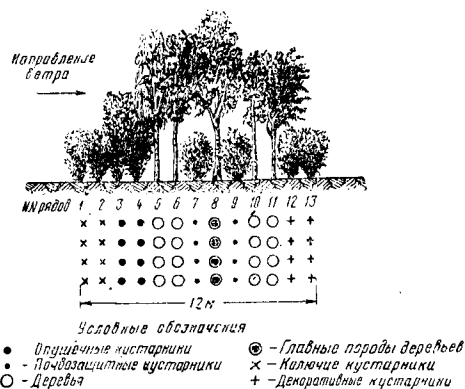
- а) однополосные — при ширине снегоборных полос от 20 до 49 м;
- б) двухполосные — при ширине снегоборных полос от 50 до 89 м;
- в) трёхполосные — при ширине снегоборных полос свыше 90 м.

### Типы лесных ветроломов

Для создания надёжных и устойчивых снегозащитных лесонасаждений полосной конструкции в степных и лесостепных районах применяются следующие типовые схемы основных ветроломов, практически испытанные и обеспечивающие максимальное снижение скорости ветра при различной степени снегозаносимости.

**Ветролом 1** — для снижения скоростей ветра на участках слабой степени заносимости при общей ширине снегоборной полосы от 20 до 29 м (фиг. 4).

Ветролом состоит из 13 рядов деревьев и кустарников. Расстояние между рядами и в рядах 1 × 1 м. При машинной посадке допускается расстояние между рядами 1,5 м и в ряду 0,75 м.



Фиг. 4. Строение лесного ветролома 1

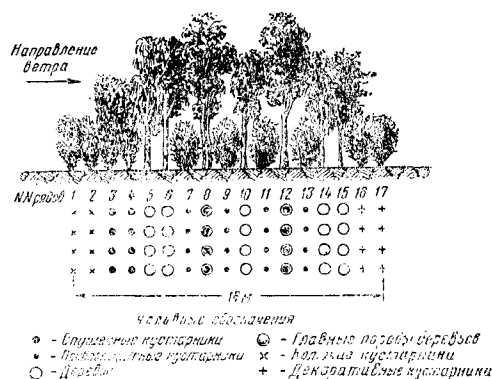
Строение ветролома следующее:

- 1-й и 2-й ряды — изгородь из колючих кустарников с полевой стороны;
- 3-й и 4-й ряды — изгородь из высоких кустарников;
- 5-й и 6-й ряды — наиболее быстрорастущие и густоветвящиеся деревья;
- 8-й ряд — главные породы деревьев, из них не менее 50% устойчивых против снеголома;
- 10-й и 11-й ряды — сопутствующие и временно вспомогательные породы деревьев;
- 7-й и 9-й ряды — почвозащитные кустарники;
- 12-й и 13-й ряды — изгородь из декоративных и цветущих кустарников со стороны пути.

Для создания ветроломных насаждений на 1 пог. км пути требуется посадочный материал в количестве 13 тыс. шт. семян деревьев и кустарников.

**Ветролом 2** — для снижения скоростей ветра на участках средней степени заносимости при общей ширине снегоборной полосы от 30 до 39 м (фиг. 5).

Ветролом состоит из 17 рядов деревьев и кустарников.



Фиг. 5. Строение лесного ветролома 2

Строение ветролома следующее:

- 1-й и 2-й ряды — изгородь из колючих кустарников (с полевой стороны);
- 3-й и 4-й ряды — изгородь из высоких кустарников;
- 5-й и 6-й ряды — деревья с лучшими снегозащитными свойствами;
- 8-й и 12-й ряды — главные породы деревьев, из них не менее 50% устойчивых против снеголома;
- 10, 14, 15-й ряды — сопутствующие и временно вспомогательные породы деревьев;
- 7, 9, 11 и 13-й ряды — почвозащитные кустарники;
- 16-й и 17-й ряды — изгородь из декоративных и цветущих кустарников со стороны пути.

Посадочный материал для устройства 1 пог. км ветроломных насаждений требуется в количестве 17 тыс. семян древеснокустарниковых пород.

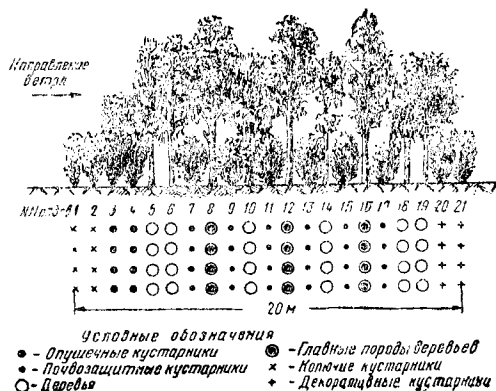
**Ветролом 3** — для снижения скоростей ветра на участках сильной степени заносимости при общей ширине снегоборной полосы от 40 до 69 м (фиг. 6). Ветролом состоит из 21 ряда посадок.

Строение ветролома следующее:

- 1-й и 2-й ряды — изгородь из колючих кустарников со стороны поля;
- 3-й и 4-й ряды — изгородь из высоких кустарников;
- 5-й и 6-й ряды — наиболее быстрорастущие и густоветвящиеся деревья;
- 8, 12, 16-й ряды — главные породы деревьев, из них не менее 50% устойчивых против снеголома;
- 10, 14, 18, 19-й ряды — сопутствующие и временно вспомогательные породы деревьев;
- 7, 9, 11, 13, 15, 17-й ряды — почвозащитные кустарники;

20-й и 21-й ряды — изгороди из декоративных и цветущих кустарников со стороны пути.

Посадочный материал для устройства 1 пог. км ветроломных насаждений требуется в количестве 21 тыс. семян деревьев и кустарников.



Фиг. 6. Строение лесного ветролома 3

Ветролом 4 — для снижения скоростей ветра на участках особо сильной степени заносимости при общей ширине снегозащитной полосы от 70 до 100 м и более (фиг. 7). Ветролом состоит из 26 рядов посадки.

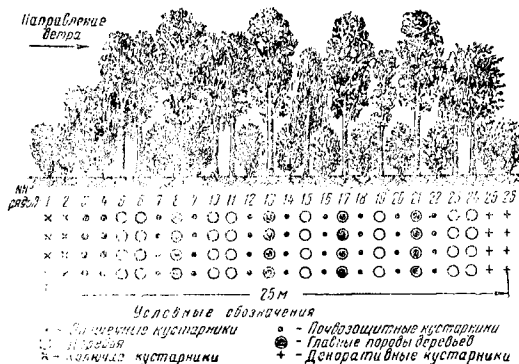
Строение ветролома следующее:

1-й и 2-й ряды — изгородь из колочих кустарников с полевой стороны;

3-й и 4-й ряды — изгородь из высоких кустарников, устойчивых против снеголома;

5, 6, 10, 11-й ряды — деревья с лучшими снегозащитными свойствами;

8, 13, 17, 21-й ряды — главные породы деревьев, из них не менее 50% устойчивых против снеголома;



Фиг. 7. Строение лесного ветролома 4

15, 19, 23, 24-й ряды — сопутствующие и временно вспомогательные породы деревьев;

7, 9, 12, 14, 16, 18, 20, 22-й ряды — почвозащитные кустарники;

25-й и 26-й ряды — изгородь из устойчивых против снеголома кустарников.

Для устройства 1 пог. км ветроломных насаждений посадочный материал требуется в количестве 26 тыс. шт.

Внутриполосный ветролом 5 — для снижения скоростей ветра внутри снегозащитных полос при 2—3-полосной конструкции (фиг. 8).

Ветролом состоит из 11 рядов посадки. Строение ветролома следующее:

1-й и 2-й ряды — изгородь из высоких лиственных кустарников;

3, 4, 8 и 9-й ряды — сопутствующие, технически ценные и плодовые породы деревьев;

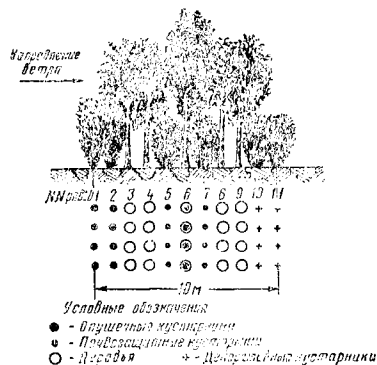
6-й ряд — главные породы деревьев;

5-й и 7-й ряды — почвозащитные кустарники;

10-й и 11-й ряды — изгородь из декоративных цветущих или плодово-ягодных кустарников.

Для устройства 1 км внутриполосного ветролома требуется посадочный материал в количестве 11 тыс. семян деревьев и кустарников.

Основное назначение внутриполосных ветроломов заключается в том, чтобы вновь снизить увеличивающиеся скорости снеговетрового потока и обеспечить за собой вторую, а при особо сильной степени снеготаносимости и третью устойчивую ветрозащитную зону для отложения и накопления снега.

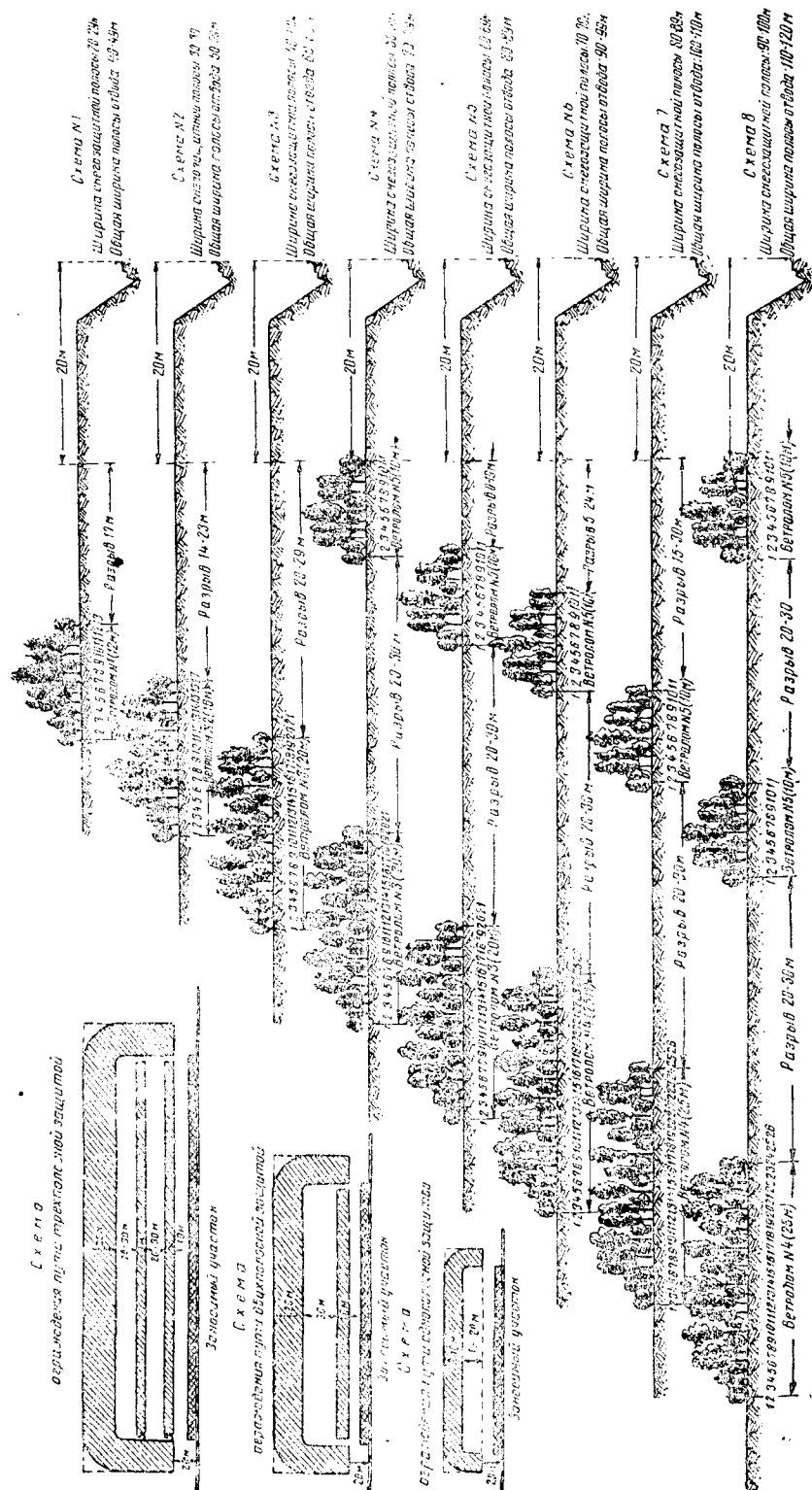


Фиг. 8. Строение лесного ветролома 5

При этом, если основные ветроломы испытывают на себе силу ударов полевой скорости снеговетрового потока, то внутриполосные ветроломы под их защитой находятся в более благоприятных условиях и подвергаются влиянию сравнительно невысоких скоростей ветра. Исходя из этого, ширина и мощность дополнительных внутренних ветроломов проектируются во всех случаях по типу ветролома для участков со слабой степенью снеготаносимости.

Размещение ветроломов на территории снегосборных полос и порядок ограждения ими заносимых участков пути в соответствии с табл. 1 приводятся на фиг. 9.

Преимущества снегозащитных лесонасаждений полосной конструкции заключаются в том, что они устраняют сильный снеголом в насаждениях, уменьшают объем лесокультурных работ и сокращают в среднем на 50% потребность в посадочном материале.



Фиг. 9. Схемы размещения защитных лесонасаждений 1-2-3-полосной конструкции

Таблица 1  
Расположение межполосных разрывов

Ширина снего- сборной полосы в м	Число рядов в полевых ветроломах	1-й разрыв между ветро- ломами в м	Число рядов внутриполос- ного ветро- лома	2-й разрыв между ветро- ломами в м	Число рядов внутриполос- ного ветро- лома
20—29	13 (ветролом 1)	8—17	—	—	—
30—39	17 (» 2)	14—23	—	—	—
40—49	21 (» 3)	20—29	—	—	—
50—59	21 (» 3)	20—29	11	—	—
60—69	21 (» 3)	20—29	11	0—19	—
70—79	26 (» 4)	20—30	11	5—24	—
80—89	26 (» 4)	21—30	11	15—30	—
90—100	26 (» 4)	20—30	11	25—30	11

Межполосные территории (разрывы) в период лесопосадочных работ используются под выращивание фуражных и других сельскохозяйственных культур. В дальнейшем, после того, как окончательно определится характер распределения снежных отложений в разрывах, все наиболее благоприятные места, свободные от навала больших масс снега, могут быть использованы для создания ценных лесных и технических культур или же под мичуринские плодово-ягодные насаждения.

#### Ассортимент пород деревьев и кустарников

В условиях железнодорожного транспорта создание быстрорастущих и биологически устойчивых лесных полос для защиты от снежных заносов имеет огромное экономическое значение, так как борьба со снегом без этих защит вызывает ежегодно крупные расходы на эксплуатацию снеговых щитов и заборов.

Это положение обязывает наряду с главными породами использовать для ускоренного включения в работу молодых посадок деревья и кустарники, отличающиеся быстрым ростом и наибольшими снегозащитными свойствами.

Опытными данными установлено, что разница во времени начала самостоятельной работы живых защит в зависимости от состава введенных пород может достигать 5—10 и более лет. За этот период экономия от сокращения расходов на снегоборьбу будет превышать в 2—4 раза стоимость всех работ по созданию лесных насаждений.

К числу быстрорастущих и густоветвящихся древесных пород, обеспечивающих наибольшую снегозащитную способность живых защит, по опытным данным, относятся: тополь (различных видов), берёза, вяз мелколистный, акация белая, клён ясенелистный, абрикос, шелковица и др., а из кустарников—лох узколистный, жёлтая акация, клён татарский, вишня магалебская и др.

Эти породы при размещении в соответствующих местах ветроломов обеспечивают наиболее ранние сроки вступления молодых посадок в самостоятельную работу по борьбе с заносами.

Накапливая огромные снежные массы, железнодорожные лесные полосы, в отличие от полезащитных лесных культур, находятся

под постоянной угрозой сильных и массовых повреждений от снеголома. Поэтому подбор ассортимента пород деревьев и кустарников, устойчивых против снеголома в составе ветроломов, имеет большое значение для устройства надёжных и постоянно действующих снегозащитных лесонасаждений.

Исследования показали, что менее всего страдают от снеголома лесные породы, образующие пряморастущий ствол и правильно развитую крону. Такие породы имеются как среди главных и быстрорастущих, так и в составе медленно растущих и теневыносливых пород деревьев.

К числу наиболее снегоустойчивых в молодом возрасте деревьев относятся из быстрорастущих и густокронных: тополь (различные виды), берёза, вяз мелколистный, берест, лиственница и др., и из медленно растущих или слабаветвящихся—клён остролистный, гледичия, ясень обыкновенный, ясень зелёный и др.

Практикой установлено, что в условиях накопления больших масс снега необходимо, чтобы в составе защитных ветроломов было предусмотрено не менее 50% снегоустойчивых пород как в рядах главных, так и в составе прочих вспомогательных и быстрорастущих пород деревьев и кустарников.

Для создания эффективно действующих, долговечных и снегоустойчивых защитных насаждений рекомендуется следующий порядок размещения древесных пород в составе ветроломов.

Во всех основных полевых ветроломах первые шесть рядов со стороны поля создаются из наиболее густоветвящихся и быстрорастущих пород деревьев и кустарников в целях образования мощных и непроницаемых для снега полевых опушек, принимающих на себя первые удары метелей и позёмок.

Первые два ряда со стороны поля в этих опушках создаются из колючих кустарников в виде изгороди. Для этой цели рекомендуются в степных районах лох узколистный, а в более северных районах, где лох не произрастает, наиболее быстрорастущие виды шиповника.

3-й и 4-й ряды создаются в виде изгороди из высоких неколючих кустарников, устойчивых против снеголома, главным образом из акации жёлтой, клёна татарского, клёна полевого, вишни магалебской и др.

Полевые изгороди как из колючих, так и из высоких кустарников выращиваются чаще всего из одной породы кустарников с применением искусственных мер воздействия по усилению их густоты (посадка на «пень» в возрасте 1—2 лет, стрижка до 5 лет и др.).

Ряды 5 и 6 создаются исключительно из самых быстрорастущих и густоветвящихся древесных пород, обладающих наиболее ценными снегозащитными свойствами.

Благодаря достаточному количеству света опушечные ряды из быстрорастущих древесных пород обеспечивают наибольшую густоту полевой опушки в молодом возрасте, и образование снежного вала происходит тотчас же за первыми рядами полевой опушки.

Внутренняя часть насаждений в ветроломах состоит из последовательного чередования рядов кустарников с рядами главных, сопут-

ствующих и временно вспомогательных древесных пород.

Ряды кустарников состоят из почвозащитных кустарников, среди которых должно быть не менее 50% устойчивых против снеголома. К числу последних, по опытным данным, относятся кустарники: акация желтая, клён татарский, скумпия, ирга, лещина, вишня магалебская, смородина золотистая.

Из других кустарников, менее снегоустойчивых, в качестве почвозащитных в соответствующих почвенно-климатических зонах вводятся: бересклет, бузина, кизильник, жимолость, спирея калинолистная и многие другие.

Для обеспечения устойчивости и долговечности защитных лесонасаждений в качестве основной породы в ряды главных пород вводится дуб (во всех районах его естественного произрастания).

Дуб следует вводить в средней и путевой части полевых ветроломов, а также в ряды главных пород внутриполосных ветроломов. Дуб вводится гнездовым посевом по методу акад. Т. Д. Лысенко.

В места, подверженные систематическому навалу больших масс снега, т. е. в первые ряды главных пород со стороны поля, дуб целесообразно вводить групповым смешением с другими, более снегоустойчивыми и долговечными породами (клён остролистный, лиственница). Смешение в одном ряду дуба с ясенем не рекомендуется.

В ряды сопутствующих и временно вспомогательных пород деревьев вводится большинство других древесных пород по соответствующим лесорастительным зонам.

Временно вспомогательные породы в период развития молодых насаждений выполняют главную роль в борьбе с заносами. Поэтому для создания устойчивых и быстрорастущих снегозащитных ветроломов необходимо вводить в ряды этих пород до 40% деревьев, обладающих лучшими снегозащитными свойствами. Особенно важно также, чтобы в числе всех вводимых сопутствующих и временно вспомогательных пород не менее 50% составляли древесные породы, относимые к категории устойчивых против снеголома.

Быстрорастущие породы должны вводиться в ряды с более устойчивыми и долговечными породами (клён остролистный, ясень, гледичия и др.). Благодаря этому достигается равномерное распределение необходимой густоты и плотности насаждений в целях борьбы с заносами. С другой стороны, густоветвящиеся породы обеспечивают по всей площади насаждений быстрое смыкание крон молодых посадок и значительно сокращают расходы по уходу за почвой и борьбе с сорняками.

В дальнейшем, с увеличением возраста и густоты наиболее долговечных и снегоустойчивых пород (дуб, клён, ясень, гледичия, лиственница и др.), временно вспомогательные породы (клён ясенелистный, тополь, вяз и др.), уже начиная с 5—6-летнего возраста насаждений, должны постепенно удаляться из состава насаждений путём периодических лесокультурных рубок по прочистке и прореживанию.

Это мероприятие должно осуществляться также и в целях устранения межвидовой

борьбы и угнетения быстрорастущими породами ценных главных пород.

В ветроломах, расположенных с путевой стороны защитных полос, как менее подверженных влиянию снеголома, следует внедрять плодово-ягодные и ценные технические породы в соответствующие ряды главных и сопутствующих пород. Здесь могут быть введены (в соответствующих лесорастительных зонах) каштан, орех грецкий, орех серый, катальпа, бархат, яблоня, груша, черешня, вишня, айва, слива, абрикос и многие другие.

Для повышения культурной ценности и декоративного оформления защитных лесных насаждений следует вводить в крайние ряды, видимые со стороны пути, цветущие и декоративные породы: спирею, иргу, спирею, жимолость, черёмуху, рябину, магнолию и др., а также специальный ассортимент пестролистных, плакучих, шаровидных и пирамидальных форм деревьев и кустарников.

В железнодорожных насаждениях в условиях интенсивной борьбы с заносами и снеголомом необходимой является активная форма эксплуатации лесных культур и ведения лесного хозяйства.

Ввиду высокой экономической эффективности живых защит в практике лесокультурных работ на железных дорогах разработаны и широко применяются специальные меры ухода за насаждениями в целях ускорения ввода их в эксплуатацию и повышения снегооборной способности.

К числу таких лесоводственных мероприятий, почти не применяющихся в других отраслях лесного хозяйства, относятся следующие:

1) формирование густых и высоких изгородей из лиственных и хвойных пород путём периодической стрижки;

2) усиление густоты и быстроты роста почвозащитных кустарников в снегозащитных целях методом посадки на «пень» слабо-развитых экземпляров в конце первого или второго года развития;

3) уход за кроной главных пород, начиная с 2—3-летнего возраста, заключающийся в периодическом удалении нижних, усиленно развивающихся боковых ветвей в качестве предупредительной меры борьбы со снеголомом;

4) ежегодная очистка насаждений от поломанных снегом крон деревьев и кустарников для улучшения их роста в санитарных и противопожарных целях;

5) постепенный перевод второстепенных быстрорастущих пород из первого во второй ярус с момента смыкания крон деревьев в целях улучшения работоспособности насаждений и обеспечения роста и развития главных пород.

Лесокультурные рубки производятся при обязательном условии обеспечения непрерывной защиты железных дорог от снежных заносов. Методы лесокультурных рубок в железнодорожных лесонасаждениях ввиду этого значительно отличаются от принятых в лесном хозяйстве.

Проводимая на железных дорогах активная форма эксплуатации защитных лесонасаждений обеспечивает в то же время полную возможность:

1) систематически улучшать условия роста и развития главных снегоустойчивых пород в составе лесонасаждений;

2) своевременно принимать меры для ослабления межвидовой борьбы за счёт удаления менее ценных лесных пород, особенно пород-антагонистов;

3) постепенно ликвидировать малоценные быстрорастущие породы, введённые временно для максимального ускорения работы молодых лесных культур по защите от снежных заносов.

Для создания снегозащитных лесонасаждений на железных дорогах по почвенно-климатическим районам СССР следует руководствоваться списком ассортимента пород деревьев и кустарников, утверждённым Министерством путей сообщения.

#### Схемы хвойно-лиственных живых защит

На железных дорогах, расположенных севернее Москвы в зоне естественного произрастания еловых лесов, для создания живых защит применяются схемы хвойно-лиственных защитных лесонасаждений. В качестве главной породы в этих насаждениях применяется ель, отличающаяся высокими снегозащитными свойствами.

Еловые живые изгороди имели широкое распространение ещё в дореволюционный период. Они создавались из двух рядов ели, посаженных на расстоянии 0,8—1,0 м ряд от ряда и в ряду на 0,5—0,7 м. Благодаря

через 10—12 лет после посадки. Кроме того, ель неспособна возобновляться порослью от пней срубленных деревьев и ввиду этого при повреждении нижних ветвей в изгородях образуются бреши и прогалы, требующие установки снеговых щитов. Исправить повреждённую изгородь можно только путём новой посадки саженцев ели, которая в свою очередь не обеспечивает должного эффекта по причине медленного роста. Поэтому для содержания живых изгородей в исправном состоянии необходима тщательная охрана их от повреждений и ежегодная стрижка на высоту 3—4 м, что является мероприятием, трудно осуществимым на протяжении тысяч километров.

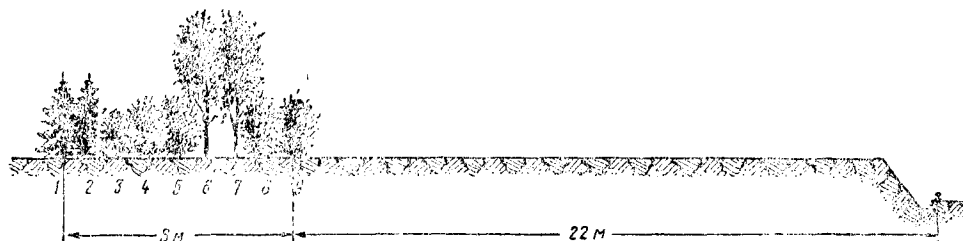
Схемы хвойно-лиственных посадок устраняют отмеченные недостатки чистых еловых изгородей. Ввиду быстрого роста лиственных пород самостоятельная работа насаждений начинается с 3—4-летнего возраста.

Так как в лесной зоне в открытых местах наблюдается слабая степень заносимости железнодорожных участков, то наибольшее распространение имеют следующие схемы елово-лиственных посадок.

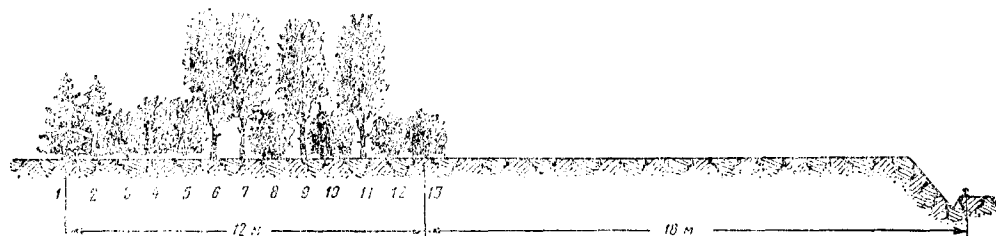
С х е м а 1 — для заносимых участков, не требующих перестановки щитов, показана на фиг. 10. Насаждения состоят:

1-й и 2-й ряды — из ели;

6-й и 7-й ряды — из лиственных пород деревьев, в числе которых не менее 50% быстрорастущих и снегоустойчивых;



Фиг. 10. Схема 1 хвойно-лиственных живых защит



Фиг. 11. Схема 2 хвойно-лиственных живых защит

периодической стрижке нижние ветви изгороди получали равномерное освещение, сохраняли свою жизнеспособность и обеспечивали защиту пути от снежных заносов.

Однако к недостаткам ели относится её крайне медленный рост. Живые изгороди вступают в самостоятельную работу только

3, 4, 5, 8-й ряды — из снегоустойчивых почвозащитных кустарников;

9-й ряд — из декоративных и цветущих кустарников.

С х е м а 2 — для заносимых участков, имеющих 1—2 перестановки щитов, состоит из следующих рядов посадки (фиг. 11):

1-й и 2-й ряды — из ели;  
6, 7, 9 и 11-й ряды — из лиственных пород деревьев, включающих не менее 50% быстрорастущих и снегоустойчивых пород;

3, 4, 5, 9, 10 и 12-й ряды — из снегоустойчивых почвозащитных кустарников;

13-й ряд — из декоративных и цветущих кустарников.

Подбор ассортимента пород лиственных деревьев и кустарников производится по почвенно-климатическим районам в соответствии со списком пород, утвержденным МПС.

Посадка деревьев и кустарников производится на расстоянии  $1 \times 1$  м. Ряды главной породы ели в целях наибольшего развития ветвей в нижней части кроны подвергаются стрижке до момента их смыкания (7—10-летнего возраста). В дальнейшем они растут в виде деревьев первого яруса, обеспечивая зону затенения для снегоотложения и для защиты средств связи и сигнализации от ветра и гололеда.

### КОНСТРУКЦИИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ

#### Методы проектирования защитных лесных полос

В условиях сухой степи и полупустыни основным и решающим фактором, определяющим успешность выращивания лесных насаждений, является почвенная влага. Влага нужна растениям не только для образования сухого вещества: она играет роль регулятора температуры, умеряющего действие сильных засух, зноя и холодов.

Современные исследования указывают, что площадь, занятая лесом, ввиду сильно развитой листовой поверхности деревьев испаряет в условиях засухи больше, чем свободная поверхность воды. Так как в районах сухой степи испарение превышает количество осадков в 3—5 и более раз, то получается большой дефицит почвенной влаги, при котором существование массивных лесных насаждений становится затруднительным. По этим причинам широкие лесные полосы, ранее созданные на железных дорогах в засушливых районах, оказались неустойчивыми и неработоспособными по защите от снежных заносов.

Практикой установлено, что массивные лесонасаждения с увеличением возраста по причине недостатка почвенной влаги сильно изреживались, сушевершились и теряли свои снегозащитные свойства.

В лесокультурной практике применяется способ выращивания древесных пород при недостатке почвенной влаги за счет увеличения площади питания для каждого дерева по принципу посадки фруктовых садов. Однако редко посаженные деревья не обеспечивают защиту пути от снежных заносов ввиду их полной продуваемости снего-ветровым потоком. К тому же такие посадки являются неустойчивыми в условиях сухой степи, так как они не могут образовывать сомкнутых насаждений и противостоять степной растительности.

В связи с этим крайне тяжелые лесорастительные условия засушливых районов вы-

нуждали отказаться от устройства снегозащитных насаждений в виде густых непродуваемых массивных лесных полос без искусственного орошения (полива).

В результате исследовательских работ было установлено, однако, что отдельные породы деревьев и кустарников в условиях сухой степи способны развивать мощную корневую систему, которая распространяется в горизонтальном направлении до 10—15 м и более в зависимости от их возраста.

По проекту инж. А. А. Поветьева эта особенность корневых систем была использована для разработки специальных конструкций так называемых многополосных снегозащитных насаждений для районов сухой степи и полупустыни.

Корневые системы в данном случае использовались для улучшения роста и развития лесных культур, но не за счет редкого размещения деревьев и кустарников на лесокультурной площади, а путем создания системы специальных межполосных территорий (разрывов) между посадками для накопления почвенной влаги и увеличения площади питания насаждений.

Конструкции многополосных насаждений основаны на системе узких лесных полос с разрывами между ними. Благодаря этому принцип сгущенной посадки живых защит, обеспечивающий работоспособность их по ограждению пути от снега, сохраняется; разрывы же между посадками используются в качестве запасных площадей (магазинов) для накопления и сбережения почвенной влаги.

Если содержать межполосные территории в разрыхленном состоянии (черном пару), то они, как известно, могут накапливать и сохранять до 85% атмосферных осадков. Ввиду этого межполосные разрывы являются как бы своеобразными арыками в условиях сухой степи и служат для дополнительного питания почвенной влагой в периоды сильных засух.

Введенные в состав узких лесных полос деревья и кустарники благодаря своей способности развивать мощную корневую систему получают возможность двустороннего использования запасов почвенной влаги, накапливаемых на межполосных территориях.

Так как защитные ветроломы проектируются в зависимости от почвенных и лесорастительных условий от 3 до 9 рядов, а разрывы между ними от 10 до 25 м, то площадь питания почвенной влагой для деревьев и кустарников увеличивается в 3—5 раз по сравнению со сплошными лесными насаждениями.

Описанный новый принцип конструкции снегозащитных насаждений для засушливых районов Юго-Востока впервые был применен в 1934 г. на Рязано-Уральской дороге и затем на Оренбургской, Карагадинской, Сталинградской и других.

Благодаря обеспеченности влагой насаждения полосной конструкции имеют нормальное развитие и быстрый рост. Уже в 3—4-летнем возрасте они смыкаются, и с этого времени начинается их самостоятельная работа по защите пути от снежных заносов.

Опыт эксплуатации лесных насаждений многополосной конструкции, достигших к

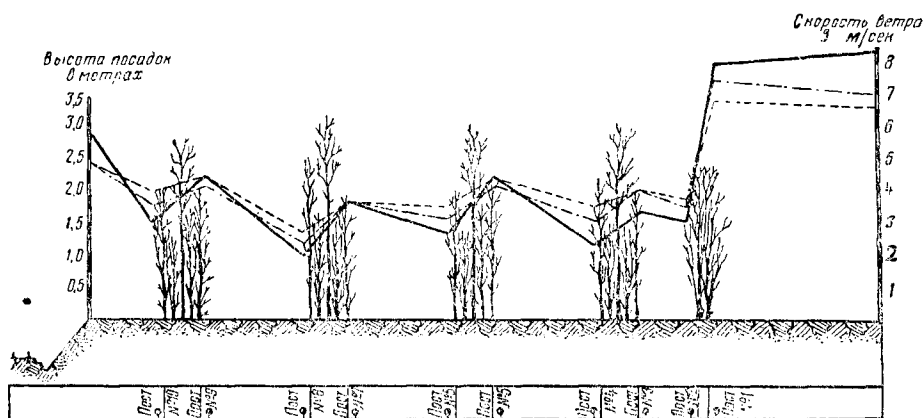
настоящему времени 12—15-летнего возраста, показал, что до сих пор они не теряют сомкнутого состояния, что является важнейшим признаком их устойчивости в условиях сухой степи. Деревья и кустарники в этих насаждениях не имеют признаков суховершинности и не изреживаются.

Распределение скоростей ветра в полосных насаждениях показано на фиг. 12. Из рассмотрения этого графика можно проследить

шем продвигается на всю ширину снегосборной полосы (фиг. 13).

Защитные лесонасаждения полосной конструкции проектируются в зависимости от лесорастительных свойств почвы, на которой они должны произрастать в течение всего периода своего существования.

Наблюдениями установлено, что при одинаковых климатических данных ухудшение лесорастительных условий находится в пря-



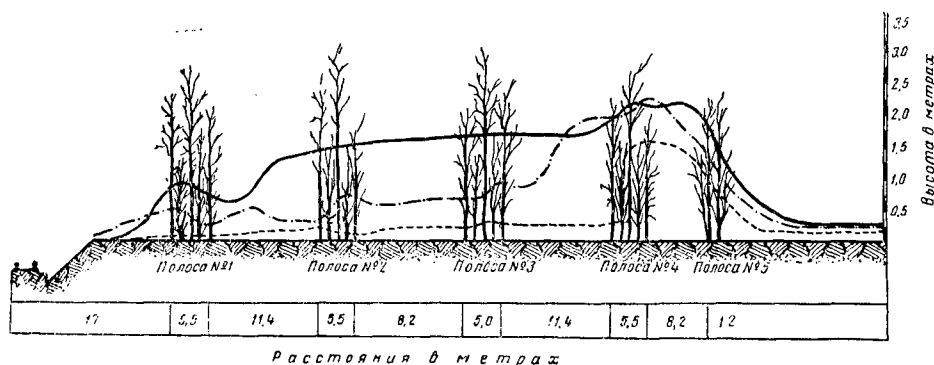
Фиг. 12. График скоростей ветра в насаждениях многополосной конструкции

то же основное положение по аэродинамике снегозащитных насаждений, а именно: наибольшее снижение скоростей ветра в первой полевой полосе посадок и наименьшее в остальной части полосы.

Вследствие некоторой продуваемости узких полос ветер имеет тенденцию к увеличению скорости в междурядных разрывах,

мой зависимости от неблагоприятных свойств почвы. Последняя в значительной мере влияет на рост насаждений, их устойчивость и долговечность.

Исследования над ходом роста насаждений на разных почвенных типах показали, что одни и те же древесные породы в зависимости от степени лесопригодности почвы имеют



Фиг. 13. График снежных отложений в насаждениях многополосной конструкции

которая, однако, вновь снижается при подходе к очередной полосе посадок. Ввиду этого кривая скоростей ветра в многополосных насаждениях приобретает вид характерной ломаной линии.

Характер зимней работы защитных насаждений многополосной конструкции в основном не отличается от посадок других конструкций. Снежный вал откладывается тотчас же за первыми рядами полевой полосы и в дальней-

шее большое различие в состоянии надземной части (кроны). Установлено, что чем хуже лесорастительные и почвенные условия, тем низкорослость насаждений выражена наиболее резко. Это положение имеет большое значение для проектирования железнодорожных защитных насаждений, так как общая ширина снегосборных полос будет зависеть от высоты и густоты развития крон деревьев и кустарников на соответствующих почвах.



Конструкции многополосных снегозащитных лесонасаждений в районах сухой степи и полупустыни устанавливаются по следующим основным группам почв (по степени их лесопригодности).

#### Конструкции девятирядных ветроломных насаждений

Девятирядные ветроломы создаются на лучших почвах засушливых районов, отнесённых к 1-й группе по лесопригодности.

В эту группу включаются: нормальные южные чернозёмы, маломощные и слабосолонцеватые обыкновенные чернозёмы, а также приравненные к ним по степени лесопригодности тёмноцветные несолонцеватые почвы степных понижений.

В насаждениях на почвах 1-й группы снежные отложения образуются в среднем высотой до 2,5—3,0 м. Разрывы между ветроломами устанавливаются поэтому до 25—30 м.

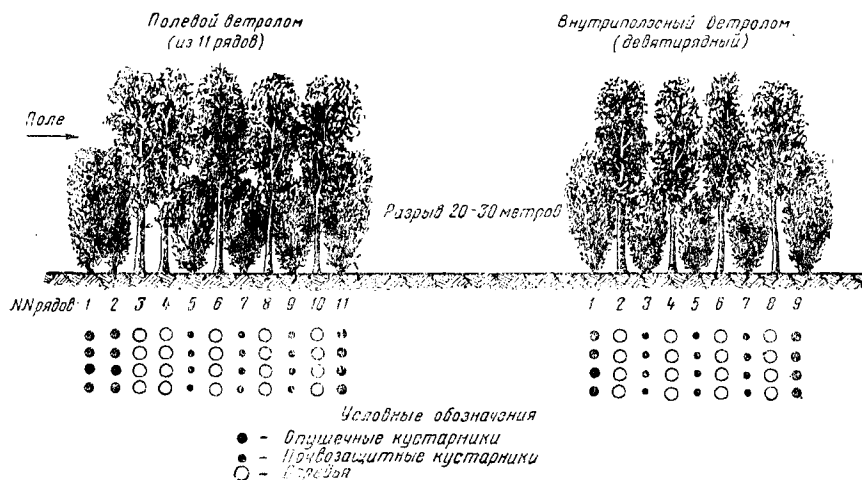
Расстояние в рядах и междурядьях принимается 1,0 × 1,0 м или 0,75 × 1,5 м.

Ассортимент пород деревьев и кустарников в насаждениях на почвах 1-й группы устанавливается по почвенно-климатическим районам по утверждённому Министерством путей сообщения списку.

В полевом ветроломе 1-й и 2-й ряды и в девятирядном внутриполосном ветроломе 1-й ряд создаются преимущественно из лоха узколистного, как обладающего лучшими снегозащитными свойствами.

11-й (полевой ветролом) и 9-й ряды (внутриполосный ветролом) могут создаваться как из лоха узколистного, так и других высоких и густоветвящихся кустарников (акация жёлтая, вишня магалебская, клён татарский, скумпия, ирга, смородина золотистая и др.).

Для обеспечения наибольшей снегоёмкости насаждений и быстрого ввода их в эксплуатацию в рядах быстрорастущих и густоветвящихся пород деревьев в зависимости от местных климатических условий вводятся вяз мелколистный, берёза, ясень, белая акация, абрикос, клён ясенелистный и др.



Фиг. 14. Строение ветроломов девятирядной конструкции

Строение ветроломов следующее (фиг. 14).

1. Внутриполосный девятирядный ветролом:

1-й и 9-й ряды — колючий или высокий кустарник;

2-й и 8-й ряды — быстрорастущие и густоветвящиеся породы деревьев;

4-й и 6-й ряды — главные и сопутствующие породы деревьев;

3, 5 и 7-й ряды — почвозащитные кустарники.

2. Полевой ветролом:

1-й и 2-й ряды — живая изгородь из колючих кустарников;

3, 4 и 10-й ряды — быстрорастущие и густоветвящиеся породы деревьев;

6-й и 8-й ряды — главные и сопутствующие породы деревьев;

5, 7 и 9-й ряды — почвозащитные кустарники;

11-й ряд — колючий или высокий кустарник.

На более лёгких супесчаных почвах в этих же рядах допускается ввод местных тополей в количестве не более 20% от состава других быстрорастущих пород.

В рядах главных и сопутствующих пород дуб вводится по схеме: дуб — куст — клён остролистный — куст — дуб и т. д. Другие главные породы вводятся в зависимости от климатических условий района.

В ветроломах, расположенных со стороны железнодорожного пути, могут быть введены плодовые и декоративные породы деревьев и кустарников.

В целях ослабления межвидовой борьбы, обеспечения наилучших условий роста главных и ценных пород, а также для образования густых и плотных ветроломных насаждений часть менее устойчивых и недолговечных быстрорастущих пород (тополь, клён ясенелистный и др.) переводится в дальнейшем путём лесокультурных рубок из первого во второй ярус насаждений.

### Конструкции семирядных ветроломных насаждений

Семирядные ветроломы проектируют на почвах 2-й группы по лесопригодности.

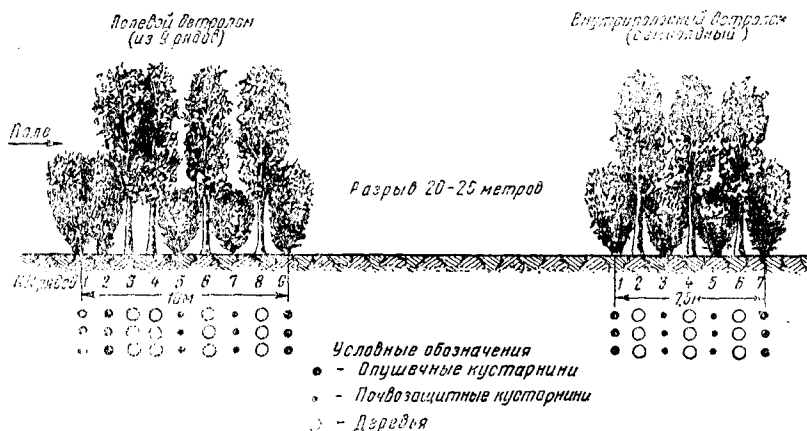
К этой группе относятся зональные солонцеватые темнокаштановые почвы, слабо солонцеватый южный чернозём и приравненные к ним по степени лесопригодности темноцветные чернозёмовидные степные почвы.

Высота рабочей части насаждений на данных почвах в среднем определяется до 2,5 м. Ширина межполосных территорий между посадками устанавливается до 25 м.

двумя вариантами является состав и размещение пород в схемах насаждений.

Расстояние между деревьями и кустарниками в пятирядных ветроломах устанавливается в ряду 0,75 и между рядами 1,5 м.

**Первый вариант пятирядных ветроломов.** По данному варианту защитные насаждения разрывной конструкции проектируются на почвах 3-й группы по степени лесопригодности, расположенных в более засушливых районах. В эту группу почв включаются зональные светлокаштановые почвы с лёгким механическим составом, а также слабосолонцеватые разновидности темнокаштановых



Фиг. 15. Строение ветроломов семирядной конструкции

Строение ветроломов следующее (фиг. 15).

1. Внутриполосный ветролом:

1-й и 7-й ряды — колючий или высокий кустарник;

2-й и 6-й ряды — быстрорастущие и засухоустойчивые породы деревьев;

4-й ряд — главные породы деревьев;

3-й и 5-й ряды — почвозащитные кустарники.

2. Полевой ветролом:

1-й и 2-й ряды — живая изгородь из колючих кустарников;

3, 4 и 8-й ряды — быстрорастущие и засухоустойчивые породы деревьев;

6-й ряд — главные породы деревьев;

5-й и 7-й ряды — почвозащитные кустарники;

9-й ряд — колючий или высокий кустарник.

Защитные лесонасаждения семирядной конструкции должны состоять из более засухоустойчивых пород деревьев и кустарников. Основные принципы подбора и размещения пород для обеспечения снегосборной способности насаждений устанавливаются, как и для ветроломов девятирядной конструкции.

### Конструкции пятирядных ветроломных насаждений

Конструкции пятирядных ветроломов проектируются для почв 3-й и 4-й групп по лесопригодности, т. е. по двум вариантам.

Существенным различием между этими

почв, солонцеватый южный чернозём и другие степные темноцветные почвы, приравненные к ним по степени лесопригодности.

Высота рабочей части насаждений на этих почвах, по данным практики, достигает в среднем 2,0 м. Ширина разрывов между пятирядными ветроломами устанавливается до 20 м.

Строение пятирядного ветролома следующее (фиг. 16).

1. Внутриполосный ветролом:

1-й и 5-й ряды — колючие кустарники;

2-й и 4-й ряды — засухоустойчивые и солевые породы деревьев;

3-й ряд — почвозащитные кустарники.

2. Полевой ветролом:

1-й и 2-й ряды — живая изгородь из колючих кустарников;

3, 4 и 6-й ряды — засухоустойчивые и солевые породы деревьев;

5-й ряд — почвозащитные кустарники;

7-й ряд — колючие кустарники.

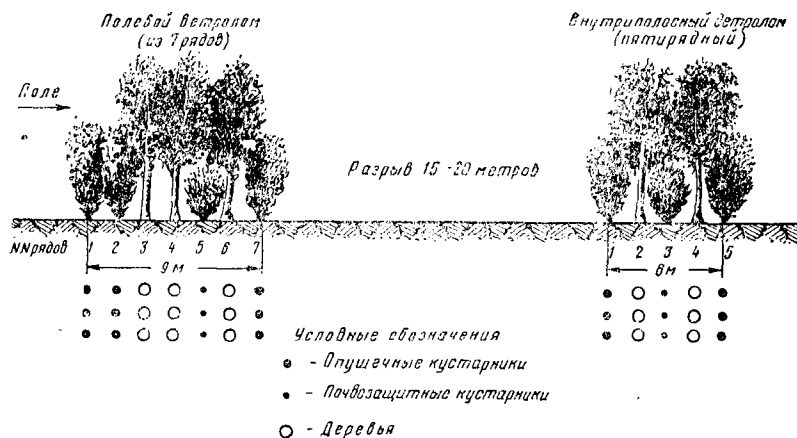
Ввиду более тяжёлых условий произрастания древесно-кустарниковой растительности на почвах 3-й группы ассортимент лесных пород должен состоять из засухоустойчивых и солевых пород деревьев и кустарников.

В ряды колючих кустарников вводится лох узколистный, как наиболее ценный кустарник в снегосборном отношении на данных почвах.

Из почвозащитных кустарников наиболее снегостойчивой и выносливой на солонцева-

тых почвах, по опытным данным, является акация жёлтая. Последняя вводится в рядах кустарников в количестве не менее 50%. Из других кустарников в зависимости от климатических условий рекомендуется вводить: смородину золотистую, тамарикс и

варианту пятирядных ветроломов создается на почвах 4-й группы по степени лесопригодности. К этой группе относятся: зональные бурые почвы супесчаного и легкосуглинистого механического состава, солонцеватые разновидности каштановых почв, расположенные



Фиг. 16. Строение ветроломов пятирядной конструкции (первый вариант)

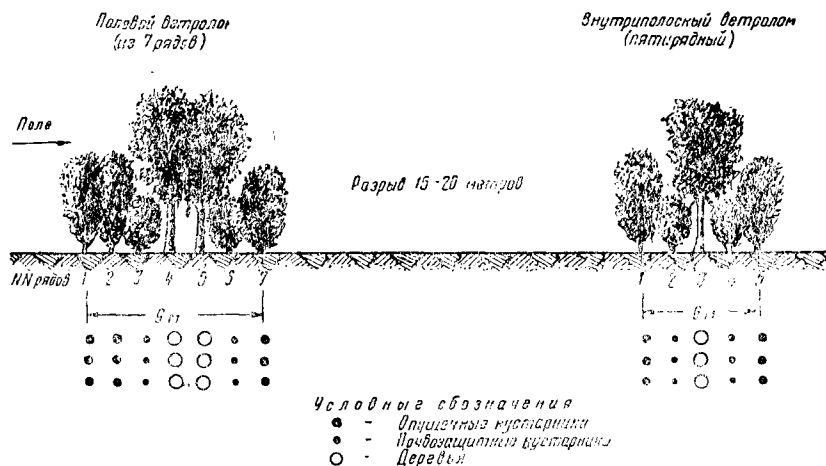
скумпию, клён татарский, иргу и вишню магалебскую.

В качестве главной породы следует вводить дуб и в более тяжёлых лесорастительных условиях вяз мелколистный.

Из вспомогательных пород вводятся в смеси с вязом мелколистным белая акация,

в более тяжёлых климатических условиях, а также другие степные почвы с содержанием легкорастворимых солей в количестве, допускающем возможность развития древесно-кустарниковой растительности.

На таких почвах живые защиты создаются из пятирядных ветроломов, состоящих пре-



Фиг. 17. Строение ветроломов пятирядной конструкции (второй вариант)

гледичия, яблоня, груша, ясень зелёный и клён ясенелистный в зависимости от климатических условий.

В пятирядных ветроломах для повышения снегозащитных свойств насаждений необходима рубка на пень до 50% деревьев в период смыкания их крон, главным образом, за счёт второстепенных пород (клёна ясенелистного или белой акации).

**Второй вариант пятирядных ветроломов.** Снегозащитные лесонасаждения по второму

имущественно из кустарниковых пород, как наиболее приспособленных к условиям засухи и недостатку почвенной влаги.

Высота снежных отложений в насаждениях, созданных на почвах 4-й группы, достигает в среднем 1,5 м и при более благоприятных условиях 2,0 м. Ширина разрывов между ветроломами устанавливается в 15—20 м.

Строение пятирядного ветролома следующее (фиг. 17):

1-й и 6-й ряды — колючие кустарники;  
2-й и 4-й ряды — почвозащитные кустарники;

3-й ряд — засухоустойчивые и солевыносливые деревья.

Полевой ветролом усиливается двумя рядами деревьев и кустарников и имеет следующее строение:

1-й и 2-й ряды — живая изгородь из колючих кустарников;

3-й и 6-й ряды — почвозащитные кустарники;

4-й и 5-й ряды — засухоустойчивые и солевыносливые деревья;

7-й ряд — колючие кустарники.

Основные принципы подбора ассортимента пород, установленные для пятирядных ветроломов первого варианта, сохраняются. В состав древесных и кустарниковых пород в насаждениях по второму варианту вводятся исключительно засухоустойчивые и солевыносливые породы для данного района.

#### Конструкции трёхрядных ветроломных насаждений

В состав 5-й группы почв в засушливых районах входят все почвы, временно леснепригодные как по своим физическим свойствам (наличие уплотнённых и корнелепропасаемых горизонтов), так и по содержанию в них вредных легкорастворимых солей.

К этой группе почв отнесены все солонцеватые разновидности бурых и светлокаштановых почв, сильно солонцеватые тёмнокаштановые почвы, грубые и недоразвитые почвы, солонцы и солончаки.

Все такие почвы временно исключаются из состава лесопригодных, впредь до улучшения состояния их методами агрохимической мелиорации.

Однако в тех случаях, когда сильно солонцеватые разновидности почв 5-й группы входят в комплекс с лесопригодными почвами в виде небольших пятен, куртин общей площадью не более 15—20%, то такие участки могут быть назначены под устройство снегозащитных насаждений.

Конструкции защитных лесных полос на основных лесопригодных почвах назначаются в соответствии с той группой почв по лесопригодности, к которой они отнесены. Лесные полосы по возможности размещаются таким образом, чтобы солонцеватые пятна и куртины оказались расположенными на территории разрывов между посадками.

Если же этого сделать нельзя при расположении, например, не пригодных для роста деревьев участков почвы поперёк снегоборной полосы, то, как исключение, посадки на непригодных участках (за исключением корковых и содовых солонцов и солончаков)

производятся по схеме ветроломов трёхрядной конструкции.

Назначение трёхрядных ветроломов — устранить возможность проноса снега в местах, где обычно менее устойчивые лесные породы отмирают и образуют голые куртины.

Трёхрядные ветроломы создаются исключительно из пород, выносящих высокую степень засоленности почв. Рабочая высота посадок на таких почвах определяется в размерах не более 1,0—1,5 м, а разрывы между трёхрядными ветроломами в 10—15 м.

Для улучшения условий роста посадок одновременно с подготовкой почвы производится химическая мелиорация сильно солонцеватых пятен (гипсование).

В трёхрядных ветроломах расстояние между деревьями и кустарниками устанавливается в ряду 0,75 м и между рядами 1,5 м.

Строение трёхрядного ветролома следующее (фиг. 18):

1-й и 3-й ряды — кустарники;

2-й ряд — засухоустойчивые и солевыносливые деревья.

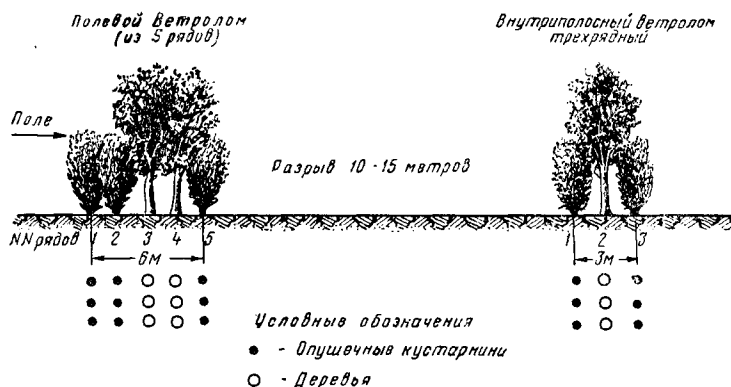
Ветролом с полевой стороны усиливается двумя рядами деревьев и кустарников и имеет следующее строение:

1-й и 2-й ряды — кустарники (в виде изгороди);

3-й и 4-й ряды — засухоустойчивые и солевыносливые деревья;

5-й ряд — кустарники.

Трёхрядные ветроломы создаются исключительно из пород, выносящих высокую степень засоленности почв. Число их крайне



Фиг. 18. Строение ветроломов трёхрядной конструкции

ограничено, тем более что не все солевыносливые породы могут быть использованы для целей снегозащиты.

Например, такие неприхотливые засухоустойчивые породы, как чингиль, джугзун, бобовник и др., являются малоценными кустарниками для образования ветроломных насаждений ввиду невысокого роста или же стелющейся формы кроны.

Наиболее приспособленными к неблагоприятным условиям сильно солонцеватых почв и ценными в снегозащитном отношении являются кустарники тамарикс и лох узколистный.

В трёхрядных ветроломах, создаваемых на пятнах сильно солонцеватых почв, тамарикс и лох узколистный являются главными породами, так как древесные породы в этих условиях менее устойчивы. Опыт показал, что в тех случаях, когда деревья в ветроломе выпадают, оставшиеся кустарники — тамарикс и лох — образуют плотную изгородь, имеющую самостоятельное значение как ветролома для образования снежных отложений.

Тамарикс является наиболее солеустойчивым кустарником, однако для образования изгородей из рядов тамарикса необходимо применять искусственные меры воздействия по усилению густоты этого кустарника и формированию кроны путём периодической стрижки.

Лох узколистный образует более густые и быстрорастущие изгороди, хотя он и менее приспособлен для произрастания на сильно засоленных почвах по сравнению с тамариксом.

Лох и тамарикс вводятся чистыми рядами. В трёхрядных ветроломах 1-й ряд (со стороны поля) создаётся из лоха узколистного и 3-й ряд (со стороны пути) из тамарикса.

Из древесных пород наиболее засухоустойчивой и приспособленной для произрастания на засоленных почвах является вяз мелколистный. Последний вводится во 2-й ряд трёхрядных ветроломов и в 3-й и 4-й ряды полевых ветроломов.

В качестве второстепенных древесных пород могут быть введены в трёхрядные ветроломы в ограниченном количестве клён ясенелистный или белая акация, показавшие при испытании достаточно высокую выносливость и приживаемость на сильно солонцеватых почвах.

В дальнейшем, после смыкания крон деревьев в ряду, рекомендуется ранней весной до 50% деревьев посадить на пень (через одно дерево). Этим достигается улучшение роста и развития крон оставшихся 50% деревьев, которые в данном случае будут произрастать на расстоянии 1,5 м друг от друга. С другой стороны, образовавшаяся густая поросль от пней срубленных деревьев будет лучше отенять почву и одновременно заполнит просветы между стволами в нижнем ярусе крон.

Дальнейшей задачей по улучшению ассортимента деревьев и кустарников, ценных для снегозащиты и способных произрастать на сильно солонцеватых уплотнённых почвах, является изучение новых солеустойчивых пород, а также отбор лучших видов тамарикса и лоха из числа имеющих древовидную форму кроны.

### Размещение лесных ветроломов на территории снегозащитных полос

В засушливых районах общая ширина снегозащитных полос, необходимая для размещения снежных отложений, зависит не только от степени заносимости участка, но также от состояния почвенных условий, определяющих высоту работающей части насаждений по соответствующей схеме посадок.

Зная наибольшую степень заносимости участка  $P$  и высоту рабочей части насаждений, проектируемых на данном участке по почвенным условиям  $H$ , определим общую ширину снегозащитной полосы в  $M$

$$M = \frac{P}{H} \quad (1)$$

Защитные лесные полосы по техническим условиям проектируются в среднем на расстоянии 20 м от крайнего рельса пути. Поэтому общая ширина железнодорожной полосы отвода  $L$ , необходимая для полного обеспечения от снежных заносов

$$L = \frac{P}{H} + 20. \quad (2)$$

Если, например, степень заносимости участка равна 300 м<sup>2</sup>, а рабочая высота защитных насаждений на почвах, отнесённых к 3-й группе по пригодности для посадок, определяется в 2,0 м, то общая ширина железнодорожной полосы отвода на данном участке

$$L = \frac{300}{2} + 20 = 170 \text{ м.}$$

Для устройства снегозащитных насаждений в сухостепных районах требуется достаточно широкая полоса отвода, которая определяется, с одной стороны, высокой степенью заносимости участков (до 600 м<sup>2</sup> и более) и, с другой, — низкорослостью древесных насаждений на почвах каштановой зоны.

Земельные участки, отводимые в этих районах, однако, мало пригодны для сельскохозяйственных культур, ввиду этого создание на них лесозащитных насаждений полосной конструкции является одновременно мероприятием, направленным на борьбу с засухой и повышение урожайности на прилегающих территориях.

Размещение ветроломных насаждений и межполосных разрывов на территории снегозащитной полосы по установленным пяти схемам в соответствии с табл. 2 приводится на фиг. 19.

Таблица 2

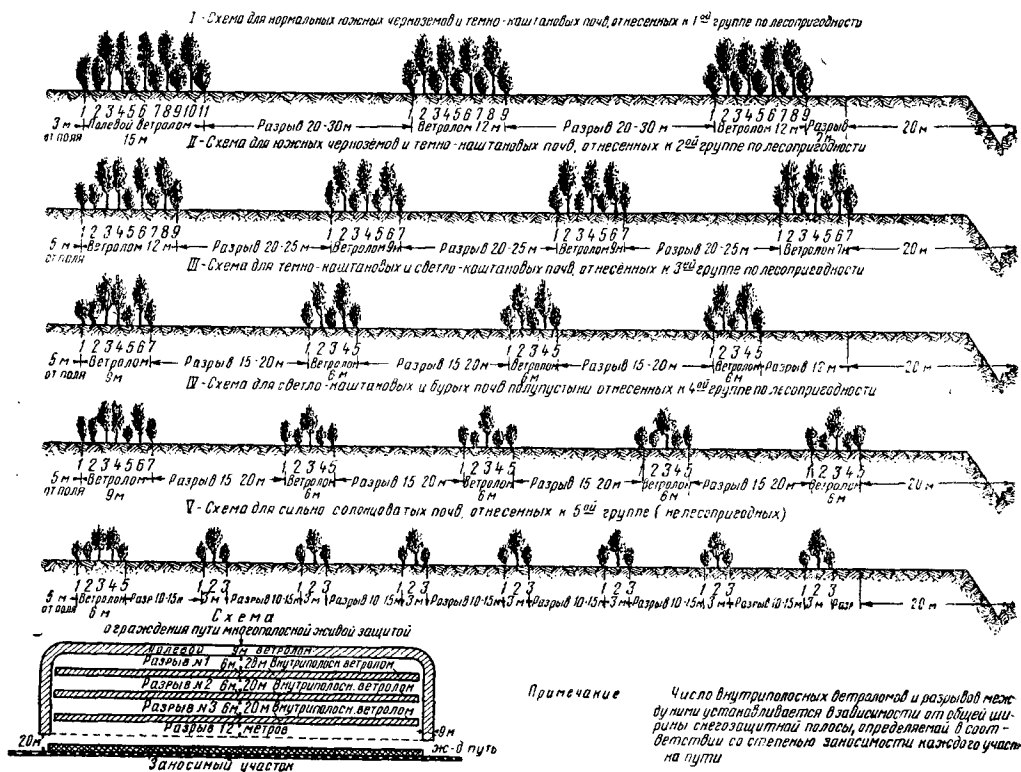
Размещение ветроломных насаждений и межполосных разрывов

Конструкция ветроломов	Число рядов в полевом ветроломе	Ширина разрыва № 1	Число рядов внутриполосного ветролома	Ширина разрыва № 2	Число рядов внутри ветролома	Ширина разрыва № 3	Примечание
Трёхрядные . . . . .	5	10—15	3	10—15	3	10—15	и т. д.
Пятирядные, 1-й вариант . . . . .	7	15—20	5	15—20	5	15—20	» » »
Пятирядные, 2-й вариант . . . . .	7	15—20	5	15—20	5	15—20	» » »
Семирядные . . . . .	9	20—25	7	20—25	7	20—25	» » »
Девятирядные . . . . .	11	20—30	9	20—30	9	20—30	» » »

Согласно этой таблице число ветроломов и межполосных разрывов устанавливается в зависимости от общей ширины снегосборной полосы, определённой по степени заносимости каждого участка.

Для обеспечения лучшего роста полевых ветроломов последние должны размещаться

Межполосные территории выполняют главную роль в обеспечении успешного роста и развития снегозащитных насаждений в условиях сухой степи. Поэтому они должны содержаться в чёрном пару впредь до образования надёжных и самостоятельно действующих живых защит пути от снежных заносов.



Фиг. 19. Схемы размещения защитных лесонасаждений многополосной конструкции

от полевой границы пахоты на расстоянии не ближе 5 м для схем 3, 4 и 5 и не более 3 м для схем 1 и 2.

Эти свободные от посадок территории (обочины) в дальнейшем, как и межполосные территории (разрывы), содержатся в разрыхлённом виде и служат для накопления и сохранения почвенной влаги.

Для определения количества проектируемых ветроломов на территории снегосборной полосы по соответствующим схемам можно пользоваться следующей формулой:

$$K = \frac{M - (2A + B)}{C + D}, \quad (3)$$

где  $K$  — количество ветроломов;

$M$  — общая ширина снегосборной полосы;

$A$  — расстояние от границ пахоты до начала посадок;

$B$  — разница между шириной полевой и внутриполосного ветролома, равная обычно ширине двух междурядий в посадках;

$C$  — ширина разрыва между ветроломами по принятой схеме;

$D$  — ширина внутриполосного ветролома на почвах данного участка.

В дальнейшем, в зависимости от коренного улучшения и мелиорации этих почв, выщелачивания из них на большую глубину легко растворимых солей, межполосные территории могут быть использованы под защитой лесных ветроломов для создания различных технических культур, ценных в условиях южных и юго-восточных районов СССР.

### АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

Создание надёжных и быстродействующих защитных лесонасаждений в степных и засушливых районах возможно только при условии точного и неуклонного соблюдения всех агротехнических правил и приёмов выращивания леса.

Ввиду большого разнообразия почвенно-климатических районов на территории СССР система агротехнических и мелиоративных мероприятий должна находиться в тесной увязке с лесорастительными условиями района, типом почвы и целевым назначением создаваемых защитных лесонасаждений.

Основные агротехнические приёмы создания и эксплуатации железнодорожных защитных лесонасаждений приводятся ниже.

### Подготовка почвы

Главная цель подготовки почвы заключается в создании наиболее благоприятных условий для выращивания лесонасаждений путём уничтожения сорной растительности, улучшения структуры почвы, накопления и сохранения почвенной влаги. Способы подготовки почвы назначаются в зависимости от её состояния и климатических условий района.

В комплекс работ по подготовке почвы под лесные культуры входят следующие отдельные приёмы обработки (производственные операции):

- а) лущение стерни на почвах, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования;
- б) лущение целинных и залежных почв, засорённых корневищными злаками (пырей, остреп и др.);
- в) дискование поперёк пластов дисковыми боронами;
- г) зяблевая вспашка на глубину 27—30 см плугом с предплужником;
- д) весеннее покровное боронование;
- е) послойная культивация паров 3—5 раз в течение лета;
- ж) осенняя зяблевая перепашка почвы на глубину 20—25 см;
- з) предпосадочное весеннее боронование.

В засушливых районах на почвах уплотнённых и солонцеватых помимо указанных приёмов обработки почвы применяется осенняя глубокая вспашка на 27—30 см плугом с предплужником с одновременным разрыхлением уплотнённого слоя почвоуглубителем на 10—15 см без выноса на поверхность.

В зависимости от времени посадки (весна, осень) и от состояния почвы перечисленные приёмы обработки сочетаются в тех или иных комбинациях. Период подготовки почвы под посадки лесных культур следующий:

- а) в лесной, лесостепной и степной зонах — на культурных землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, а также на целинных и залежных почвах, не засорённых корневищными сорняками, почва подготавливается в течение одного года до посадки;
- б) на остальных землях, включая и земли, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования, засорённых корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, подготовка почвы производится в течение 1,5—2 лет до момента посадки;
- в) в районах сухой степи и полупустыни в зависимости от степени солонцеватости и уплотнённости период подготовки почвы определяется в течение 2—3 лет и более до начала посадки.

Во всех случаях запрещается посадка по свежеспаханным почвам.

При подготовке подзолистых почв проводятся мероприятия по их улучшению путём известкования и внесения органических удобрений. Известь в зависимости от степени кислотности почвы вводится от 3 до 6 т на 1 га.

В целях агрохимической мелиорации солонцеватых почв вводится гипс из расчёта

на 1 га в тоннах: на содовых солончаках 8—10; на пятнах солонцов среди каштановых почв 5; на солонцеватых и сильно солонцеватых почвах 2—3. Половина указанной нормы гипса рассеивается по площади весной перед вспашкой и вторая половина в июле—августе с заделкой в почву дисковыми орудиями.

На гипсованных площадях перед посадкой на 1 га вносятся азотные удобрения 40—60 кг и фосфорные удобрения — 60 кг.

Для накопления почвенной влаги в районах сухой степи и полупустыни и особенно на солонцеватых, каштановых и бурых почвах в период подготовки почвы используются талые воды, образующиеся при таянии снега, собранного за зиму снеговыми щитами и заборами. На участках, где снеговые щиты не выставляются, проводятся все доступные меры по снегозадержанию.

Задержание талых вод производится:

- 1) путём прерывистого бороздования;
- 2) насыпкой земляных валиков по зямби вдоль горизонталей. Насыпка производится риджером или тракторным плугом с двумя корпусами, которые должны пахать в свал. Каждый пятый валик через 30—40 м должен иметь изгиб вверх по уклону со стрелкой прогиба до 2 м. Расстояние между земляными валиками устанавливается в зависимости от крутизны склона, высоты валиков и количества задерживаемой талой воды;

3) насыпкой постоянных земляных валов с широким основанием и пологими откосами (1:7, 1:10), которые являются наиболее эффективными для задержания талых вод.

Насыпка этих валов по горизонталям производится грейдером, бульдозером или плантажным плугом. Через каждые 20—40 м вал должен иметь изгиб вверх по уклону; в верхней части этих изгибов-перемычек делается вручную проход для пропуска избытка талых вод.

Для отвода талых вод с прилегающих участков, расположенных выше по рельефу, насыпаются направляющие наклонные валы с широким основанием.

Регулирование снеготаяния и оттаивания почвы производится путём: а) снегопахания риджером, б) полосного укатывания снега катками в период оттепелей и в) зачернения снега тёмной землёй. Зачернение снега должно производиться узкими (15—20 см) прерывистыми полосками через 2 м. Все указанные мероприятия по снеготаянию и оттаиванию почвы проводятся поперёк склона перед весенним снеготаянием.

### Время и способы посадки

Посадка лесных насаждений должна производиться преимущественно весной, сразу же после схода снега, на подготовленной почве с предпосадочным ранневесенним боронованием. Период производства посадки ограничивается не более чем 10, а на юго-востоке 5—6 днями.

В районах с благоприятными климатическими условиями допускается также посадка в осенний период, с момента усиленного листопада. Продолжительность осенней посадки колеблется от 10 до 20 дней; она должна

быть закончена не позднее 2 недель до наступления устойчивых заморозков.

Посадочный материал доставляется к месту работ заблаговременно. Лучшим посадочным материалом являются сеянцы 1—2-летнего возраста, достигшие стандартных размеров и выращенные в питомниках, расположенных в том же почвенно-климатическом районе.

Доставленный к месту посадки посадочный материал немедленно прикапывается в канавки. Сеянцы перед посадкой сортируются; поврежденные экземпляры отбрасываются, и производится подрезка (омолаживание) корней. Длина корней после подрезки должна быть не менее 18 см и не более 25 см.

Такие породы, как тополи, ивы, тамарикс, высаживаются черенками. Последние заготавливаются из хорошо развитых однолетних побегов. Длина черенков 30 см, толщина в верхнем срезе 5—10 мм. Черенки перед посадкой выдерживаются в воде в течение суток. Неокоренные черенки следует, как правило, сажать весной.

Посадка сеянцев и черенков производится ручным, конным или механизированным способом.

Производительность одной лесопосадочной машины за рабочую смену 1,5 га посадки. К трактору в зависимости от его мощности можно прикреплять на сцепе от 3 до 7 машин.

Ручная посадка производится под меч Колесова или под железную лопату, по заранее размаркированной почве конным маркером. На почвах с тяжёлым механическим составом посадка под меч Колесова не рекомендуется.

В районах, благоприятных по климатическим условиям, и на хорошо подготовленной почве допускается посадка под конный или тракторный плуг. При посадке сеянцы вручную раскладываются на отвале глубокой борозды, придавливаются землёй и окончательно заваливаются обратным ходом плуга. После посадки необходима оправка сеянцев.

При весенней посадке шейка корня сеянца должна находиться ниже поверхности почвы на 2 см, а при осенней — на 3—4 см. Черенки сажаются в уровень с почвой.

В районах сухой степи и полупустыни весенняя посадка сеянцев производится с заделкой корневой шейки на глубину 5—6 см. Тотчас же после посадки надземная часть сеянцев срезается с оставлением пня не выше 2—3 см.

В рядах главных пород дуб вводится гнездовым посевом по методу акад. Т. Д. Лысенко. В местах, предназначенных под посадку сеянцев дуба, сеяльщик сапкой делает небольшие лунки. В каждую лунку кладётся 6—7 желудей с горстью (20—25 г) микоризной земли и несколько зёрен растений индикатора, например овса. Лунку с желудями закрывают влажной землёй слоем 5—6 см, слегка придавливают её ногой и сверху покрывают ещё рылой землёй слоем 1—2 см.

Глубина посева желудей должна быть примерно 6—8 см. В засушливых районах гнёзда дуба желательно мульчировать камышовой или травяной резкой, навозом, сырцом и другими доступными материалами с покры-

тием поверхности гнёзда слоем 2—3 см с последующей присыпкой их землёй.

Посев желудей дуба необходимо производить весной как можно раньше во избежание иссушения почвы. Крайне важно также, чтобы желуди при весеннем посеве были слегка проросшими, наклонившимися. Это намного ускорит появление всходов, а также обеспечит у них лучшее развитие корней. В степных районах при посеве непроросших желудей верхний слой почвы может высохнуть раньше, чем углубятся в почву их корешки.

Учёт приживаемости сеянцев производится в июле—августе путём непосредственного пересчёта их на пробных площадях. Нормальная убыль не должна превышать 10% от количества первоначально посаженных сеянцев. Пополнение убыли необходимо в тех случаях, когда отпад сеянцев превышает указанное количество или если он распределён неравномерно, пятнами.

В изгородях и полевой опушке лесных ветроломов пополнение посадок производится во всех местах отпада.

Весенние посадки дополняются осенью того же года или весной следующего, а осенние — осенью следующего года. На пополнение убыли назначается лучший посадочный материал 1—2-летнего возраста тех пород, которых недостаёт в составе насаждений. Тополь лучше вводить укоренёнными черенками. Пополнение производится в ямки под лопату; применение меча Колесова допускается только на лёгких почвах.

### Уход за насаждениями

Главные меры ухода за молодыми посадками до смыкания их крон, т. е. до 4—5-летнего возраста, заключаются в периодическом рыхлении почвы и борьбе с сорной растительностью.

Лесные культуры даже в условиях засушливых районов выращиваются без полива; ввиду этого указанные меры ухода за почвой имеют исключительно важное значение.

Рыхление почвы в посадках — это и есть так называемый сухой полив, так как разрыхлённый слой почвы предохраняет почвенно-грунтовую влагу от испарения и в то же время способствует проникновению её в глубь почвы при выпадении атмосферных осадков. При рыхлении почвы уничтожается, кроме того, сорная растительность. Последняя, являясь конкурентом ещё неокоренных культурных растений, способствует быстрому испарению воды из почвы.

При прекращении ухода за почвой или его несвоевременном выполнении образуется недостаток почвенной влаги, который приводит молодые посадки к замедлению роста, запущенности и затем к гибели.

Для обеспечения нормального роста и развития молодых защитных насаждений среднее количество уходов (рыхление почвы и очистка от сорняков) в течение лета в зависимости от их возраста должно составлять:

В первый год	4—5;	в засушливых районах	5—6
Во второй	» 3—4	»	» 4—5
В третий	» 2—3	»	» 3—4
В четвёртый			
и пятый годы	1—2	»	2—3



Первый уход должен производиться тотчас же после схода снега в целях взрыхления уплотнившейся за зиму почвы и предохранения почвенной влаги от испарения. Последующие уходы проводятся в момент массового появления всходов сорняков или после каждого обильного дождя. Основное требование — это содержать поверхность почвы в междурядьях и в рядах посадок в разрыхлённом виде и чистом от сорняков состоянии.

Работы по уходу за почвой относятся к числу наиболее трудоёмких в лесокультурном деле. Поэтому они должны проводиться механизированным способом — тракторными или конными культиваторами. При наличии правильных рядов посадки культивация почвы производится вдоль и поперёк рядов. Благодаря этому максимально сокращается применение ручного труда. Полка сорных трав непосредственно вокруг саженцев в ряду после прохода культиватора производится ручными мотыгами.

После смыкания насаждений работы по уходу за почвой совершенно прекращаются. Сомкнувшиеся молодые посадки сами создают условия полного отенения почвы, препятствующего развитию сорной растительности.

#### Лесоводственные меры ухода

К числу лесоводственных мер ухода в целях ускорения смыкания и увеличения густоты насаждений относятся следующие:

1) рубка на пень некоторых видов кустарников в составе насаждений (акация жёлтая, лох, клён татарский и др.), дающих после этого обильную и густую поросль. Эти работы проводятся ранней весной на втором году роста насаждений;

2) стрижка полевых кустарниковых изгородей с 2- до 5-летнего возраста в целях формирования густых лесных опушек;

3) подрезка боковых ветвей в нижней части ствола деревьев, которые при дальнейшем росте по причине снеголома могут искривить их крону. Практикой установлено, что меры, принятые своевременно по уходу за кроной наиболее ценных пород деревьев, начиная с 2—3-летнего возраста, значительно уменьшают их подверженность снеголому, ускоряют рост в высоту и обеспечивают выращивание снегоустойчивых защитных лесонасаждений;

4) в насаждениях, вступивших в самостоятельную работу по снегозащите, ежегодно производятся работы по очистке посадок от последствий снеголома. Весной до начала сокодвижения все поломанные ветви деревьев и кустарников удаляются из насаждений. Это мероприятие проводится как в санитарных целях, так и ввиду возможности возникновения пожаров от искр проходящих паровозов.

#### Лесокультурные рубки

С увеличением густоты и возраста защитных лесонасаждений применяются более сложные лесоводственные меры ухода. К числу их относятся лесокультурные рубки: осветление главных пород, прочистки, прореживания, санитарные рубки, рубки на возобновление и др.

Лесокультурные рубки имеют своим основным назначением:

1) уход за составом пород и обеспечение условий для лучшего развития и роста главных и ценных пород;

2) постепенный перевод, начиная с 5—6-летнего возраста, малоценных быстрорастущих пород и пород-антагонистов из первого во второй ярус в целях формирования густых трёхъярусных и непрерывно действующих снегозащитных лесонасаждений;

3) периодическое возобновление почвозащитных кустарников и полевых изгородей;

4) обеспечение развития самосева ценных кустарниковых и главных пород как биологически более устойчивой смены лесных насаждений путём проходных рубок на возобновление;

5) санитарно-гигиенические рубки, удаление больных и заражённых деревьев из состава лесонасаждений.

Лесокультурные рубки должны проводиться без нарушения работоспособности насаждений по защите от снежных заносов. Поэтому при назначении рубок необходимо знать характер зимней работы каждой снегозащитной полосы и её снегосборную способность.

Как общее правило, в молодых посадках снежные отложения распространяются на всю ширину снегосборной полосы. С увеличением возраста и густоты насаждений снежный вал становится выше и отлагается ближе к полевой границе посадок. В этом случае снегосборная полоса зарабатывается не на всю ширину, а образует резервную территорию, не занятую снегонакоплениями.

Чем выше и гуще насаждения, тем больше высота снежных отложений и короче продвижение вала в глубину снегосборной полосы.

Опытными данными установлено, что тот или иной вид лесокультурных рубок должен производиться в зависимости от наличия резервных территорий для снегоотложения, а именно:

1. При напряжённом состоянии снегосборной полосы, т. е. когда снежный вал занимает более  $\frac{2}{3}$  её ширины, лесокультурные рубки проводятся лишь в слабой степени: осветление главных пород от боковых и нависших ветвей, выборка одиночных экземпляров угнетающих и больных деревьев, частичное возобновление кустарников внутри полосы и т. д.

2. При увеличении густоты и продвижении снежного вала примерно на половину ширины снегосборной полосы лесокультурные рубки могут производиться в более широком виде. За один приём может быть вырублено до 25% от имеющихся в составе насаждений быстрорастущих временно вспомогательных пород для перевода их из первого во второй ярус. Через 1—2 года, когда снежный вал вновь разместится в первой половине снегосборной полосы, производится очередная рубка малоценных пород в целях формирования надёжных и снегоустойчивых лесонасаждений.

3. В дальнейшем в зависимости от наличия резервных территорий для отложения снега периодически производятся следующие виды лесокультурных рубок:

а) возобновление полевых кустарниковых изгородей, которые обычно через 1—2 года после их рубки достигают своей первоначальной высоты и густоты;

б) возобновление почвозащитных кустарников внутри полосы. Рубка кустарников производится в один приём через ряд;

в) прочистки и прореживания в зависимости от состояния густоты насаждений.

Рубки, как правило, производятся ранней весной, после окончания снежных заносов и до начала сокодвижения.

#### Ремонт и охрана лесонасаждений

Районные конторы и производственные участки живой защиты на дорогах обязаны строго следить за состоянием защитных лесо-

насаждений и их работоспособностью по борьбе с заносами.

Во всех случаях, когда лесонасаждения или естественные защитные леса находятся в повреждённом, запущенном или неработоспособном состоянии, принимаются меры к их срочному исправлению и восстановлению.

Виды ремонта и сроки их производства устанавливаются в соответствии с инструкцией МПС.

Охрана защитных лесов и насаждений от самовольных рубок, потрав и повреждений осуществляется штатом лесников и объездчиков при районных конторах живой защиты, на которых распространяются права и обязанности государственной лесной охраны.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Агролесомелиорация. ВНИИАЛМИ, М., Сельхозгиз, 1948.
2. Бегам Л. Г. Указания по опытному применению лесонасаждений от размыва. ЦНИИ МПС, М., 1949.
3. Дьяченко А. Е. Лесные полосы в зоне полупустыни. М., Сельхозгиз, 1949.
4. Лысин С. С. Выращивание лесопосадочного материала в степных районах СССР. М., Гослесбумиздат, 1949.
5. Лысенко Т. Д. О положении в биологической науке. М., Сельхозгиз, 1948.
6. Лысенко Т. Д. Агробиология. Изд. 5-е, М., Сельхозгиз, 1948, 1949.
7. Макаров Г. Е., Чулицкий Л. Д. Организация труда на лесозащитных станциях. М., Гослесбумиздат, 1949.
8. Мичурин И. В. Сочинения, тт. I—IV. М., Сельхозгиз, 1948.
9. Список основных пород деревьев и кустарников для создания защитных лесонасаждений вдоль линий железных дорог. М., Трансжелдориздат, 1950.
10. Справочник агролесомелиоратора. ВНИИАЛМИ, М. Сельхозгиз, 1949.
11. Сус Н. И. Защитное лесоразведение. М., Гослестехиздат, 1948.
12. Сус Н. И. Эрозия почв и борьба с нею. М., Сельхозгиз, 1949.
13. Флеров С. К. и др. Лесозащита. М.—Л., Гослестехиздат, 1948.
14. Ходжаев А. А. Борьба с песчаными заносами. М., Трансжелдориздат, 1947.

# КАРЬЕРНОЕ ХОЗЯЙСТВО



## ИЗЫСКАНИЯ БАЛЛАСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### ПОИСКОВЫЕ И РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Поисковые работы для определения месторождений различных горных пород, пригодных для использования в качестве балластных материалов, начинаются с предварительного изучения местности по имеющимся сведениям и литературным источникам, обследования выходов горных пород на поверхность, а также старых выработок и других данных, указывающих на возможность залежей требуемого полезного ископаемого.

Всё это относится к поверхностной разведке. Если месторождение скрыто наносами, то применяются канавы, шурфы и т. п. Канавы прорывают на глубину 1,8—2,00 м. При толщине наносов до 0,5 м ширину канавы по низу делают 0,3—0,35 м и по верху 0,45—0,55 м, а при толщине до 0,75 м — 0,37—0,40 м.

Шурфы могут иметь круглое, эллиптическое или прямоугольное сечение и их делают на глубину до 30 м. Диаметр круглых шурфов 0,75—0,90—1,2 м; большая ось эллиптических шурфов 0,90—1,4 м, малая ось 0,70 м; прямоугольные шурфы бывают от 1,2 × 2,0 до 1,2 × 1,5 м.

По окончании поисковых работ составляют план местности с нанесением границ залегания полезных ископаемых, топографии и геологии местности, выходов горных пород, канав и шурфов.

Всю площадь делят на надёжные и ненадёжные участки.

В первую очередь ведут разведку надёжных участков с хорошими показателями.

Для выявления неглубоко залегающих месторождений роются канавы на равных расстояниях друг от друга под прямым углом к направлению линий выходов.

Шурфы для детальной разведки располагаются в углах квадратов.

В мягких породах, свободных от камней, для определения мощности наносов или мощности песчаного пласта можно применять ручной трубчатый бур диаметром 25—50 мм.

По мере углубления на бур навинчивают отрезки труб. Через каждые 0,3—0,6 м бур извлекается и добытая порода исследуется.

При скважинах значительной глубины применяется ударное или вращательное бурение.

Ударное бурение бывает штанговое (с промывкой и без промывки скважин) и канатное.

Вращательное бурение можно производить при помощи сплошных штанг с незначительной скоростью вращения или пустотелых штанг (алмазное бурение) с большой скоростью бурения.

В совершенно мягких породах при наибольшей глубине скважины 200 м и малом диаметре применяется вращательное бурение сплошными штангами. При тех же условиях, но при большей глубине применяют ударный способ с промывкой скважины водой.

При песчано-глинистых породах применяют комбинацию вращательного и ударного бурения с промывкой скважины водой и опусканием обсадных труб.

В необваливающихся породах мягких и средней твёрдости при среднем диаметре скважины применяют канатное и штанговое бурение.

Для твёрдых, не круто падающих пород при среднем диаметре скважины применяют алмазное или канатное и штанговое бурение.

Для скважин крупного диаметра в неоднородных породах применяют свободно падающие буровые инструменты.

При глубоком бурении стенки скважины закрепляют обсадными трубами. Диаметр обсадной трубы должен быть менее диаметра скважины. Когда сопротивление грунта не позволяет осаживать трубу, бурение продолжается с трубами меньшего диаметра.

При проходке скважин большой глубины применяют вращательное бурение станками.

При этом виде бурения режущим инструментом является алмазная коронка или коронка с металлическим твёрдым сплавом.

Применяют также бурение при помощи стальной или чугунной дроби. Такое бурение имеет особое значение при разведках, так как оно даёт возможность извлечь ненарушенный столбик, который характеризует пройденную породу.

Для механического бурения применяют станки КА-300 и КА-500, станки типа Крелиус. За последнее время успешно применяются буровые станки АВС-75 и АВС-100, смонтированные на грузовом автомобиле с глубиной бурения 75 и 100 м.

Глубина бурения при разведке каменных месторождений составляет 30—40 м и реже 50—60 м.

### ОСОБЕННОСТИ ИЗЫСКАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА И НАЗНАЧЕНИЯ КАРЬЕРОВ

Метод разведки выбирают в зависимости от характера месторождения, вида полезного ископаемого и мощности пластов.

Разведка гранитов ограничивается выявлением мощности вскрыши и зоны выветривания. Для этой цели на стометровой сетке закладывается сеть шурфов или скважин в толще наносов, покрывающих полезный слой. Шурфы углубляют в не тронутый выветриванием гранит.

При разведке больших массивов проходят 2—3 скважины на полную мощность слоя, проектируемого для разработки карьера.

При разведке известняков, состоящих из нескольких слоёв и пропластков пустых пород, сеть выработок сгущается.

На склоне горы, в долине или на берегу реки разведка упрощается за счёт проведения расчисток.

Разведку гравийных месторождений рекомендуется производить шурфами, поскольку скважины не дают полной характеристики месторождения.

При разведке валунных месторождений обследуемую площадь разбивают на участки с примерно одинаковой насыщенностью валунов и выделяют отдельные площадки размером 100 м<sup>2</sup>. На 1 км<sup>2</sup> берут 16—20 таких площадок примерно на расстоянии 300—350 м друг от друга. На этих площадках собирают валуны, определяют запас камня, петрографический состав и характер залегания.

Запас камня

$$D = S \frac{V_1 + V_2 + \dots}{s_1 + s_2 + \dots},$$

где  $D$  — запас камня на обследуемом участке в м<sup>3</sup>;

$V_1, V_2$  — запас камня на каждой мерной площадке в м<sup>3</sup>;

$s_1, s_2$  — площадь каждой мерной площадки в м<sup>2</sup>;

$S$  — площадь участка в м<sup>2</sup>.

При бурении ведётся журнал (см. ТСЖ, т. 2, стр. 628).

На основании топографических планов и геологических данных определяются запасы полезных ископаемых для разработки балластных карьеров.

### ПОДСЧЁТ ЗАПАСОВ

Для подсчёта запасов существует несколько способов. Наиболее употребительным является среднеарифметический способ. При этом способе по данным выработок определяют площадь месторождения  $S$  и среднюю мощность по формуле

$$h = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} \text{ в м,}$$

где  $h_1, h_2 \dots h_n$  — мощность выработок по полезному ископаемому в м;  
 $n$  — число выработок.

Запасы месторождения составляют:

$$V = Sh \text{ в м}^3.$$

### ОПРОБОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Опробование месторождения бывает полевое и лабораторное.

Балластные материалы испытывают на физико-механические свойства по ТУ на путевой балласт.

Размеры проб должны быть не менее 25×25×40 см для камня и весом до 50 кг для рыхлых пород.

Пробы отбирают при проходке шурфа через каждый метр углубления.

Пробы необходимо брать по мере изменения свойств породы.

Опробование гравийного месторождения производится валовым способом или способом борозды.

При первом способе опробованию подвергается вся добытая в шурфах содержащая гравий порода и путём сокращения доводится до объёма 1 и 1,5 м<sup>3</sup>.

При втором способе порода берётся проведением борозды по всей толще разреза по вертикали на ширину лопаты и глубину 10 см.

Все отобранные образцы рыхлых пород следует упаковать, чтобы не загрязнились другими породами. Каждый образец снабжается этикеткой с указанием места и времени взятия образца с общей характеристикой.

Применение полевой лаборатории системы Попова значительно ускоряет испытания.

Согласно постановлению СНК СССР от 14/II 1941 г. № 299, утверждено ныне действующее положение о классификации запасов месторождений полезных ископаемых. Этим положением все запасы разделяются на три категории: А, В и С с подразделением первой категории на  $A_1$  и  $A_2$  и последней на  $C_1$  и  $C_2$ .

Утверждение запасов производится Всесоюзной комиссией по запасам (ВКЗ) или Территориальной комиссией по запасам (ТКЗ). Характеристики этих категорий следующие.

**К а т е г о р и я А.** К этой категории относятся запасы полезного ископаемого, природные типы и технологические свойства которого изучены.

Изучение технологических свойств предусматривает полное выяснение процессов использования полезного ископаемого в промышленности.

Для отнесения запасов к категории  $A_1$  требуется изучение качества всех сортов и технологии их обработки в промышленном масштабе.

**К а т е г о р и я В.** Для отнесения запасов полезного ископаемого к этой категории кроме природных типов должны быть выявлены промышленные сорта ископаемого. Выявление промышленных сортов предусматривает решение вопроса о возможности использования полезного ископаемого в промышленности и предварительное установление технологии обработки полезного ископаемого.

Для отнесения запасов к категории  $B_1$  кроме химических и минералогических анализов требуется лабораторное изучение качества и технологии обработки полезного ископаемого на типичных пробах.

Промышленные назначения запасов категории В утверждаются Всесоюзной комиссией по запасам полезных ископаемых.

Категория С. Качество полезного ископаемого устанавливается по отдельным пробам в случаях, не вызывающих сомнения, по аналогии с подобными полезными ископаемыми изученных месторождений. Технология, как правило, устанавливается предположительно по составу ископаемого по примерам обработки аналогичного сырья.

Для отнесения запасов к категории  $C_1$  требуется исследование небольшого количества проб месторождений, по которым ведётся подсчёт.

Для отнесения запасов к категории  $C_2$  требуются только геологические соображения; лишь для новых районов месторождений нужны единичные исследования образцов полезного ископаемого.

Классификация запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых приведена в табл. 1.

### КЛАССИФИКАЦИЯ КАРЬЕРОВ

Карьеры классифицируют:

- а) по виду добываемых пород;
- б) по расположению месторождения относительно земной поверхности;
- в) по назначению.

По виду добываемых горных пород различают карьеры:

- а) каменные (бутового камня, штучного и облицовочного камня, щебня);
- б) гравийные (сортированного гравия);
- в) песчаные.

Месторождения балластных материалов по своему расположению на земной поверхности классифицируют согласно табл. 2.

По назначению карьеры различают в зависимости от запасов и расположения на карьеры дистанционного и дорожного значения.

При определении места закладки балластного карьера необходимо иметь следующие материалы:

- а) предварительные данные о месторождении (характер залегания, физико-механические свойства полезного ископаемого и вскрышных пород, заключение о пригодности ископаемого по качеству, утверждённые запасы, соотношение полезной толщи к наносам и др.);
- б) график потребления продукции по годам;
- в) сведения о дальности возки;
- г) предполагаемый срок эксплуатации карьера.

Таблица 1

Классификация запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых

Наименование категории	Разведанность и изученность запасов	Промышленное назначение запасов
$A_1$	Запасы, вполне установленные и опробованные при оконтуривании тела полезного ископаемого горными выработками; изучение качества и технологии обработки проведено в промышленном масштабе	Для обоснования производственного планирования эксплуатационных работ
$A_2$	Детально разведанные и опробованные запасы, выявленные горными выработками, буровыми скважинами	Для обоснования технических проектов и капиталовложений в строительство; в соответствующих случаях также для общего производственного планирования эксплуатационных работ
$B$	Изучение качества и технологии обработки полезного ископаемого проведено на типичных пробах. Запасы достаточно количественно установлены разведками. Формы тел или распределение природных типов полезного ископаемого или технология обработки выявлены недостаточно	Для разработки проектных заданий, а при наличии некоторого количества запасов категории $A_1$ — для технических проектов и для обоснования капиталовложений в строительство, а также для проектирования детальных разведочных работ. Запасы сложных по форме или распределению месторождений полезных ископаемых используются самостоятельно для технических проектов и для обоснования капиталовложений в строительство
$C_1$	Предполагаемые запасы, примыкающие к разведанным участкам за пределами контура более высоких категорий, а также запасы, предполагаемые на основании геологического изучения по естественным и редким искусственным обнажениям и по физическим данным  Слабо разведанные запасы с особо сложным, незакономерным распределением компонентов. Полезные ископаемые опробованы в отдельных точках	Для обоснований перспективных планов промышленности, для ассигнования на геологические работы, а по редким металлам — золоту и олову — для разработки проектных заданий
$C_2$	Запасы отдельных месторождений и предполагаемые запасы групп и месторождений минерализованных зон, определяемых по геологическим предпосылкам	Для народнохозяйственного перспективного планирования и планирования геолого-разведочных работ

Таблица 2

Классификация месторождений балластных материалов

Основной признак	Группа	Характеристика месторождения
Подводные	В водоёмах	Кровля и почва ископаемого расположены ниже горизонта воды в водоёме
Наземные	Пойменные	Почва расположена ниже горизонта воды, а кровля выше горизонта воды
	Горные	Месторождение поднято над окружающей местностью
	Равнинные	Кровля полезной породы располагается на горизонтах окружающей местности или ниже их

Проектные решения имеют своей целью:

- выявление экономической целесообразности и технической возможности открытия карьера;

- выбор площадки для размещения карьера, а также его сооружений и подсобных предприятий;

- выбор источников снабжения карьера электроэнергией, водой;

- установление методов разработки карьера, обогащения и транспорта продукции;

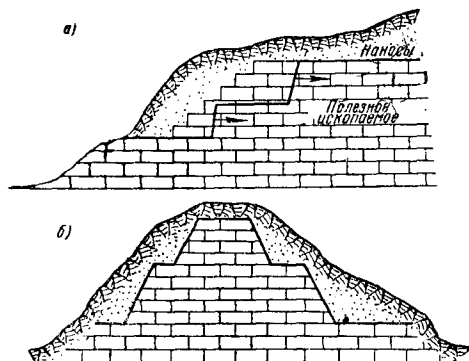
- определение сроков эксплуатации карьера.

## КАРЬЕРНЫЕ РАБОТЫ

### СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ КАРЬЕРОВ

Характер залегания полезного ископаемого определяет способы разработки и транспортировки материала.

Горообразную залежь разрабатывают в виде одностороннего сноса или концентрического сноса (фиг. 1).



Фиг. 1. Схема разработки методом сноса: а—односторонняя; б—концентрическая

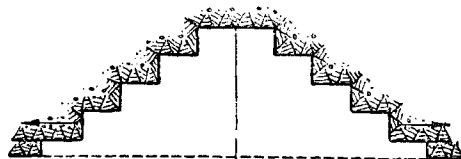
В равнинных месторождениях забой располагают ниже основных путей отвозки, вследствие чего добытый камень приходится поднимать наверх; такая разработка называется разносом (фиг. 2).

Уступ характеризуется расположением и размерами кровли, почвы и стенок или откосов.

Ограничивающие уступ слои сверху и снизу носят соответственно названия кровли и почвы.

Уступ характеризуется также наличием рабочей площадки на уровне подошвы, где располагаются транспортные пути и оборудование, а также обрушенная порода.

В зависимости от способа добычи уступ можно разбить на подступы, отличающиеся от уступа тем, что на подступе отсутствуют откаточные пути.



Фиг. 2. Схема разработки разносом

Разрабатываемая часть уступа называется забоем, а часть уступа по длине — фронтом работ.

Основным видом горной выработки являются траншеи, которые в зависимости от назначения бывают разрезные, откаточные, дренажные и водоотводные.

Разрезные траншеи проходят (только в период подготовки карьера) по вскрышным породам и полезному ископаемому с целью образования уступов.

Откаточную траншею проходят для укладки в ней откаточных путей.

### ВСКРЫТИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Проходка первоначальной траншеи должна быть согласована с общим проектом разработки месторождения. Эта траншея проходит с поверхности до подошвы первого уступа, затем закладывается другая, более узкая траншея, которая углубляется на высоту второго уступа.

Траншея должна иметь водоотводную канаву и водосборный колодец (зумпф), из которого вода удаляется при помощи насосов.

В малых карьерах при разработке первой траншеи применяют ручную перекидку с уступа на уступ по высоте не более 1 м.

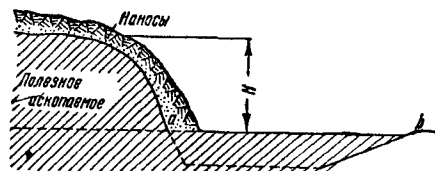
При механизированной разработке применяется экскаватор с погрузкой на вагонетки, стоящие в траншее или наверху траншеи.

Вес грунтов и способы их разработки приведены в табл. 3.

Наиболее просто осуществляется вскрытие холмистых карьеров, когда подошва намечаемого к разработке карьера находится на уровне поверхности или незначительно ниже её (фиг. 3).

В этом случае, если принять высоту уступа равной  $H$ , вскрытие будет заключаться в снятии слоя наносов с лобовой стороны.

В случае, когда подошва расположена выше поверхности земли, часто устраивают уширение рабочей площадки, отсыпанной из



Фиг. 3. Вскрытие холмистого карьера

вынутаго грунта, обычно с попутных вскрышных пород.

Для приведённых случаев откатка будет производиться по естественной поверхности  $a$  в (фиг. 4).

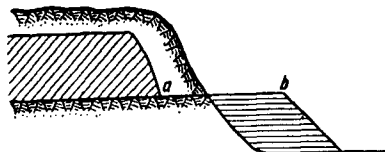
Таблица 3

Классификация грунтов по степени трудности их разработки и вес 1 м³ грунта

Категория грунта	Наименование грунта	Вес 1 м³ грунта в кг	Степень трудности разработки
I	Пески . . . . .	1 500	Совковыми и штыковыми лопатами
	Супески . . . . .	1 600	
	Рыхлый растительный грунт . . . . .	1 200	
	Чернозём нормальной влажности . . . . .	850	
	Торф без корки . . . . .	600	
II	Суглинки лёгкие . . . . .	1 600	Лопатами с киркованием 15%
	Влажный рыхлый песок, мягкий солончак . . . . .	1 600	
	Чернозём, ссохшийся в виде коры . . . . .	800	
	Уплотнённый заезженный растительный грунт . . . . .	1 500	
	Гравий мелкий . . . . .	1 750	
	Плотный растительный грунт с корнями травы . . . . .	1 400	
	Торф и растительный грунт с корнями кустарника . . . . .	800—1 400	
	Песок и растительный грунт, смешанный со щебнем . . . . .	—	
III	Насыпной слежавшийся грунт с примесью щебня и гальки . . . . .	1 650	Штыковой лопатой со сплошным киркованием и частичным применением лома (30%)
	Жирная чистая глина . . . . .	1 800	
	Тяжёлые суглинки (глина с примесью до 30—40% песка) . . . . .	1 750	
	Гравий крупный при величине зёрен от 15 до 25 мм . . . . .	1 750	
	Галька при величине зёрен до 40 мм . . . . .	1 750	
	Сильно пересохший слежавшийся лёсс . . . . .	1 500—1 700	
	Лёсс естественной влажности, смешанный с гравием или галькой . . . . .	1 790	
	Растительная земля или торф, смешанный с корнями деревьев . . . . .	1 400	
	Лёгкие суглинки и супески, смешанные со щебнем или галькой . . . . .	1 900	
	Трепел . . . . .	600	
IV	Тяжёлая ломовая глина и глины древнейших пород . . . . .	2 000	Штыковой лопатой со сплошным применением кирок и лома и частичным применением клина и молота (30%)
	Сланцевая глина (непластичная с примесью кварца) . . . . .	2 000	
	Мергель и опока . . . . .	1 900	
	Отвердевший плотный мергелистый лёсс и солончак . . . . .	1 800	
	Галька размером более 400 мм с примесью песка . . . . .	1 700	
	Жирная глина и тяжёлые суглинки с примесью щебня, гальки и булыг весом до 10 кг . . . . .	1 950	
	Сцементированный мусор . . . . .	1 850	
	Металлургические неветрившиеся шлаки . . . . .	1 100	
V	Мягкие песчаники . . . . .	2 100	Сплошным применением кирки и лома и частичным применением подрывных работ
	Мягкие известняки . . . . .	2 300	
	Меловые породы . . . . .	2 200	
	Мелкослойные горные породы . . . . .	2 300	
	Слабый конгломерат . . . . .	2 100	
	Мокрый солончак . . . . .	2 000	
	Сланцы . . . . .	2 300	
	Разборная скала . . . . .	2 300	
	Твёрдые песчаники . . . . .	2 500	Сплошное применение взрывных работ
	Твёрдые известняки . . . . .	2 500	
	Мрамор . . . . .	2 500	
	Сплошная скала . . . . .	2 500	
	Гнейс, порфир, базальт . . . . .	3 000	
	Кварцевые породы . . . . .	3 000	
	Плывуны . . . . .	—	
			Совковыми лопатами

Ширина разрезной траншеи зависит от количества и ширины рабочих площадок каждого уступа.

Объём вскрыши подсчитывают по поперечникам, составленным по данным разведки.



Фиг. 4. Схема образования рабочей площадки

Для ориентировочных расчётов можно пользоваться формулой:

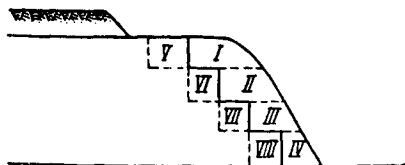
$$Q_B = QK,$$

где  $Q$  — объём добычи камня;

$K$  — коэффициент вскрыши — количество  $m^3$  вскрыши, приходящееся на  $1 m^3$  ископаемого.

В зависимости от мощности полезного ископаемого и заданной производительности карьера могут работать на одном уступе один экскаватор или несколько экскаваторов на разных уступах.

Образование уступа производится разработкой так называемых подступов по схеме фиг. 5.



Фиг. 5. Последовательность нарезки уступов

При добыче двумя уступами разработка нижнего уступа начинается после того, как забой верхнего уступа продвинулся на величину минимальной ширины рабочей площадки. В равной мере рассчитывается величина опережения по вскрыше, принимаемая в пределах 4 месяцев нормальной эксплуатации карьера.

Устройство откаточной траншеи следует начинать с низшей точки поля на равнинных карьерах.

Связь между рабочей площадкой забоя и естественной поверхностью обеспечивается проведением наклонной откаточной траншеи длиной

$$L \geq \frac{H}{i} \text{ (м)},$$

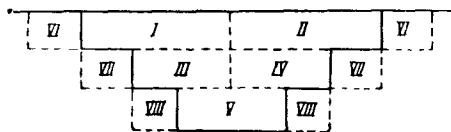
где  $H$  — разность отметок рабочей площадки в м;

$i$  — величина руководящего уклона.

Разрезную траншею (фиг. 6) располагают по возможности вблизи или на контуре месторождения, по которым производится транс-

портировка пород из карьера на щебёночный завод и подача вагонов непосредственно в карьер для погрузки балласта.

В зависимости от рода транспорта откаточные или выездные траншеи проходят под разным углом наклона к горизонту.



Фиг. 6. Образование разрезной траншеи и нарезка уступов

При локомотивной откатке уклон траншеи не превышает 3%, при устройстве механического подъёма уклон достигает 30–35°, при автотранспорте 5–8%.

Крутая траншея, предназначенная для спуска породы под действием собственного веса, называется бремсбергом.

Траншея для подъёма породы снизу вверх при помощи механической тяги называется уклоном.

### РАСЧЁТ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАБОЯ

Элементами забоя, подлежащими расчёту, является высота уступа, ширина межуступной площадки и длина фронта работ.

Высота уступа при ручной разработке скальных пород с применением взрывных работ не должна превышать для крепких монолитных устойчивых пород 8,0 м, для слабых пород 4,0 м.

Высота уступа при погрузке экскаваторами предварительно взорванной породы может достигать полуторной высоты резания экскаватора, обычно 10–15 м, но не более 20 м.

Уступ может быть увеличен с разрешения горно-технической инспекции.

Для балластных карьеров высота уступа регламентируется высотой резания экскаватора плюс 1–2 м.

При выборе высоты уступа следует руководствоваться следующими соображениями: а) с увеличением высоты уступа уменьшается количество откаточных горизонтов; б) усложняется надзор за состоянием уступов; в) общая длина фронта работ и протяжённость откаточных путей при одном уступе уменьшается;

г) разработка высоких уступов целесообразна при экскаваторной погрузке.

На высоту уступа влияет также размер, качество требуемой продукции и необходимость селективной добычи, возможность укладки откаточных путей с предыдущего уступа на последующем с определённым уклоном.

Разница высот должна быть не более

$$H < i_{\max} l,$$

где  $i_{\max}$  — наибольший подъём;

$l$  — наибольшая длина развития линии.



Величина  $i_{\max}$  зависит от типа внутри-карьерного транспорта.

Ширину рабочей площадки выбирают с учётом возможности размещения взорванной породы, погрузочных механизмов, транспортных путей:

$$B = A_1 + C + C_1 + M + L \text{ в м,}$$

где  $A_1$  — ширина развала породы в м после взрыва и равняется  $0,8 (R_ч + R_p)$ ;

$R_ч$  — радиус черпания экскаватора в м;

$R_p$  — радиус разгрузки экскаватора в м;

$C$  — расстояние от кромки развала до железнодорожного пути (обычно 3—4 м);

$C_1$  — ширина полотна для железнодорожного пути при колее 750 мм—1,5 м, 1 000 мм—1,75 м и 1 540 мм—3,0 м;

$M$  — ширина заходки при разработке мягких пород от  $(0,5 \div 1,5) R_ч$  или чаще при разработке скальных пород  $R_ч = R_p$ ;

$L$  — резерв для создания подготовленных запасов 1—1,5 м.

При двухрядном расположении скважин

$$M = H \gamma'_1 (1 + \gamma''_1) \text{ м;}$$

при однорядном расположении скважин

$$M = H \gamma''_1 \text{ м;}$$

где  $\gamma'_1$  — отношение величины наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное  $0,55 \div 0,70$ ;

$\gamma''_1$  — отношение расположения между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное  $0,75 \div 0,85$ .

Обычная ширина рабочей площадки составляет 30—40 м.

Длину фронта работ определяют исходя из принятого порядка работ в карьере. Нормальным фронтом считают 200—300 м на один экскаватор. В практике проектирования каменных карьеров в последние годы принимают фронт работ 100—150 м.

Относительно большой фронт 600—800 м.

На отдельных балластных карьерах фронт погрузки достигает 1 000 и более метров.

При наличии трещиноватости и слоистости в горной породе фронт работ по подготовке

карьера должен направляться таким образом, чтобы трещиноватость и слоистость были направлены внутрь разрабатываемой породы или поперёк забоя.

До начала работ необходимо осушить месторождение при помощи дренажа или водоотводных шахт.

Раздробленный грунт обычно держится в откосе 1 : 1,5 (при взрыве 1 : 2). Ширина бермы делается от 6 до 9 м.

При разработке карьера необходимо учитывать, что разрабатываемая порода до некоторой степени принимает положение, определяемое углом естественного откоса.

Ориентировочно углы естественного откоса грунтов и рекомендуемая крутизна откосов приведены в табл. 4.

## ВОДОУЛИВ

Для предохранения от заливания водой карьер ограждается с нагорной стороны нагорными и водоотводными канавами, отводящими воду в пониженные места за пределами карьера.

Уклон дна водоотводных канав устраивают в зависимости от скорости течения воды и рода грунта.

Для обычных грунтов уклон принимается примерно 0,005; для нагорных канав уклон дают не менее 0,002.

Глубина нагорной канавы обычно составляет 0,75—1 м, ширина по дну — 0,6 м, крутизна откосов назначается в зависимости от рода грунта.

Характеристики насосов для откачки воды приведены в табл. 5.

Для откачки воды из изолированных углублений применяют и ручные насосы.

Основную водоотливную установку располагают обычно в самом пониженном месте подошвы карьера, где устраивается водосборный колодец.

При небольшом притоке воды водосборный колодец устраивают для того, чтобы избежать круглосуточной работы насосной установки.

Мощность двигателя в л. с. для центробежного насоса

$$N = 1,15 \frac{QH}{270 \eta},$$

где  $Q$  — производительность насоса в м<sup>3</sup>/час;

Таблица 4

Углы естественного откоса грунтов

Группа	Вид грунта	Угол естественного откоса в грунтах в градусах	Крутизна откоса (тангенс угла)	
			в выемке	в насыпи
1	Песок мелкий, чернозём . . . . .	30÷37	1:1,75÷1:2	1:2÷1:2,75
2	Песок крупный, гравий . . . . .	32÷38	1:1,5÷1:1,75	1:1,5÷1:2
3	Песок кремнистый, глина . . . . .	35÷45	1:1÷1:1,5	1:1,5÷1:1,75
4	Гравий, галька мелкая . . . . .	42÷43	1:1÷1:1,5	1:1,5÷1:1,75
5	Глина, мергель . . . . .	37÷45	1:1,5÷1:2	1:1,5÷1:2
6	Галька крепкая, цементированная, выветрившийся гранит . . . . .	—	1:1,5÷1:1	1:1,75÷1:2
7	Сланец, известняк . . . . .	—	1:1,5÷1:0,2	1:1,3÷1:1

$H$  — полная величина напора в м, состоящая из геометрического напора, равного разности уровней поверхности воды в водосборном колодце и отверстия напорного трубопровода, и гидравлических сопротивлений примерно 30—50% от геометрического напора;

$\eta$  — коэффициент полезного действия, равный 0,7—0,8.

Производительность центробежного насоса в  $\text{м}^3/\text{сек}$

$$Q = \frac{\pi d^2 v h}{4},$$

где  $d$  — диаметр всасывающего отверстия насоса в м;

$v$  — скорость движения воды в трубах в м/сек.

Диаметр трубопровода водоотливного насоса

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q}{v \pi}} \text{ м},$$

где  $v$  — скорость движения воды в м/сек.

Скорость во всасывающем трубопроводе принимается 1,0—1,5 м/сек, а в напорном трубопроводе 15—20 м/сек.

Высота всасывания, т. е. высота установки насоса (его оси) над уровнем воды, не должна превышать практически 5 м.

При откачке воды на затопленных карьерах, во избежание перестановки насоса по мере понижения уровня воды в карьере, целесообразно устанавливать насос с приводом на плоту, который опускается с понижением уровня воды.

### СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМИ РАБОТАМИ

По способу продвижения забоев различают следующие системы работ:

- 1) с параллельным продвижением забоя (фиг. 7);
- 2) с веерообразным продвижением забоя (фиг. 8);
- 3) с тупиковыми забоями;
- 4) комбинированный.

Наиболее распространённым способом

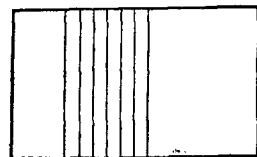
является работа с параллельным продвижением забоя, при котором вскрышной и добычной забой по мере разработки перемещаются параллельно своему первоначальному положению.

При веерной системе достигается такое продвижение забоя, при котором один конец его неподвижен, а вся линия забоя поворачивается вокруг неподвижного пункта.

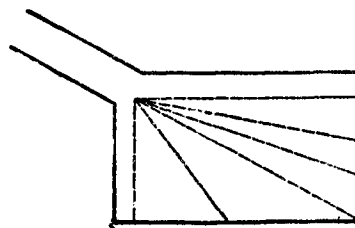
Разработка тупиковыми забоями представляет собой разновидность работ с параллельным продвижением забоев.

В этом случае забой располагают в виде тупиков поперёк неширокой траншеи.

При комбинированном способе работ параллельное и веерообразное продвижение забоев сочетаются между собой.



Фиг. 7. Схема разработки при параллельном продвижении фронта забоя



Фиг. 8. Веерообразное развёртывание фронта забоя

Способ параллельного продвижения забоя в свою очередь разделяют на системы:

- а) параллельную, б) Т-образную, в) Г-образную, г) П-образную.

Эти системы отличаются друг от друга расположением выездных траншей и возможными условиями их применения.

При разработке карьера следует иметь запас участка с заранее взорванной породой, который должен обеспечить 20-дневную работу экскаватора, а запас пробуренных сва-

Характеристики насосов для откачки воды

Таблица 5

Тип насоса	Диаметр $d$ всасывающего отверстия в мм	Конструктивная производительность в $\text{м}^3/\text{час}$	Напор в м	Число оборотов в мин.	Мощность в л. с. или число качалщиков	Диаметр шкива в мм	Вес в кг
Центробежные одноступенчатые насосы с одним рабочим колесом завода «Красный Факел» и другие	40	4—13	2—18	960—2 900	0,25—3,0	90	24
	50	6—20	2—20	960—2 900	0,36—4,10	90	34
	65	13—38	3—23	960—2 900	0,6—9,5	125	50
	80	25—68	4—30	960—2 900	1,5—18,0	125	71
	100	60—108	10—30	1 190—2 050	7,0—28,0	150	200
Ручной диафрагмовый всасывающий	150	130—200	10—40	1 450—2 050	До 50	—	320
То же всасывающий нагнетающий	100	24	6,5	—	1—2	—	—
Ручной поршневой «Летестю»	75	18	6,5	—	1—2	—	—
	75	20	7,5	—	1—2	—	100

жин по участку должен обеспечить месячный срок работы экскаватора.

Откаточные пути в карьере должны вмещать два поездных состава, обслуживающих экскаватор.

### РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОГРУЗОЧНЫХ ПУТЕЙ В ЗАБОЕ

На уступах пути укладываются по схемам, приведённым на фиг. 9. Иногда, по местным условиям, выгоднее укладывать пути по круговой схеме или по схеме с вытяжным тупиком (см. ТСЖ, т. 3, стр. 684).

При расположении путей по схеме фиг. 10 необходимо, чтобы впереди экскаватора имелось протяжение пути, достаточное для постановки целого состава.

Лобовая разработка карьера показана на схеме фиг. 11.

Расположение путей с подачей порожняка по одну и обе стороны показано на фиг. 12.

Схемы фиг. 9, 10, 11 применяют главным образом на горно-подготовительных работах.

### ЗАЧИСТКА ПЛАСТА ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

После снятия вскрыши на поверхности полезного ископаемого останется тонкий слой наносов, который, обычно после окончания работы по вскрыше, зачищают при помощи бульдозера или, в виде исключения, вывозят тачками.

Если при снятии вскрыши были разрушены горные породы основного полезного ископаемого, то допускается, в виде исключения, зачистку не делать, а остаток породы грузить с основным ископаемым и отсортировывать при разработке.

Объём зачистки составляет 5% объёма всей вскрыши.

### ОТВАЛЫ

Площадь отвалов должна быть достаточной для размещения пород вскрыши и отходов, получаемых при эксплуатации месторождения.

При наличии оврагов, ущелий, склонов гор и других удобных мест для складывания отвалов их, как правило, используют в первую очередь. При отсутствии таких возможностей требуется устройство искусственных возвышений, например, в виде временных эстакад, с которых и производят отсыпку.

Болота также можно использовать для разгрузки отвалов.

Протяжение разгрузочного пути должно составлять от полутора до двух длин разгружаемого состава.

Отвал может иметь несколько уступов. При большом объёме отвальных работ важно иметь резервные отвальные участки.

Количество отвальных уступов определяют ориентировочно по формуле

$$n_k = \frac{Q}{K_p},$$

где  $K_p$  — ёмкость одного отвального пути в  $m^3$ ;  
 $Q$  — объём вскрыши в карьере в  $m^3$ .

Ориентировочно ёмкость отвального пути можно определить по формуле

$$K_p = l_a h b,$$

где  $l_a$  — длина отвала в  $m$ ;

$h$  — высота отвала в  $m$ ;

$b$  — ширина отвала в  $m$ .

Объём отвального грунта у отвального пути за смену

$$\eta = q \frac{T}{t_1 + t_2 + t_3} m^3,$$

где  $q$  — ёмкость поезда в  $m^3$ ;

$T$  — продолжительность смены в мин.;

$t_1 + t_2 + t_3$  — время на приготовление отвала, подачу и разгрузку в мин.

### ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ РАБОТ В КАРЬЕРАХ

Скреперы малой мощности применяются только в лёгких разрыхлённых или сыпучих грунтах при небольшой дальности перемещения.

Механический канатный скрепер имеет ёмкость от 0,5 до 6  $m^3$ .

Скрепер передвигается при помощи троса, перекинутого через ролик опорной мачты и намотанного на барабан лебёдки. Перемещённый скрепером материал ссыпается на погрузочный полук, откуда грузится в вагонетки или автомашины. Диаметры прямого и обратного рабочих тросов принимают в зависимости от ёмкости ковша (табл. 6).

Т а б л и ц а 6  
Диаметры тросов скрепера

Ёмкость скрепера в $m^3$ . . . . .	0,25	0,38	0,57	0,77	1,15	1,53	1,01
Диаметр тягового троса в мм . . . . .	13	13	16	19	22	25	25
Диаметр обратного троса в мм . . . . .	10	10	13	16	16	16	22

Производительность скрепера зависит от скорости перемещения, категории грунтов и длины рабочего пути. Наибольшую длину перемещения ковша следует принимать в 150—170  $m$ .

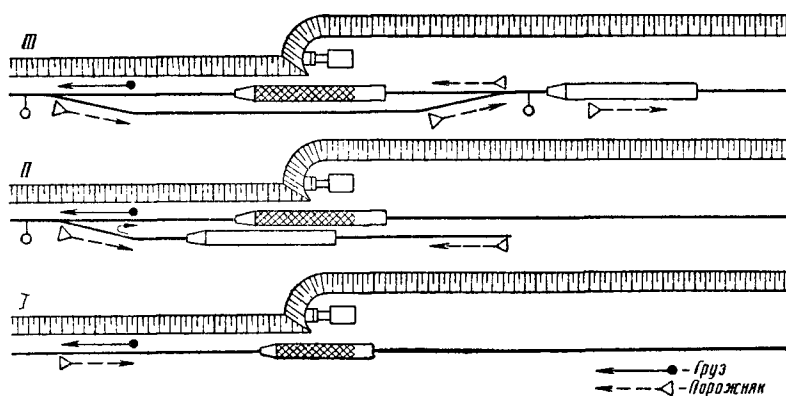
При ёмкости ковша 1—5  $m^3$  и мощности мотора 40 л. с. производительность скрепера при работе на песчаных грунтах может составить до 60—70  $m^3$  на человеко-смену.

При мощности мотора 25 л. с., дальности перемещения породы на 25  $m$  производительность при добыче мокрых песков составляет 36  $m^3$  в час, при добыче глины — 20  $m^3$  в час.

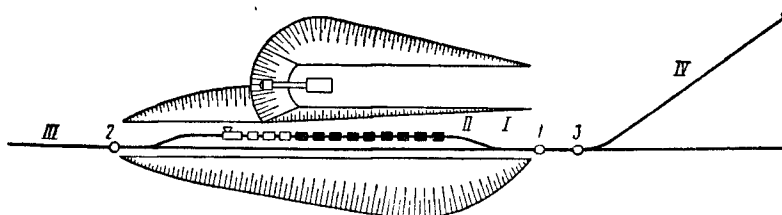
Конные скреперы разделяют на скреперы-волокуши, скреперы на полозьях, колёсные скреперы.

Ёмкость скреперов-волокуш — от 0,1 до 0,34  $m^3$ . Наиболее целесообразная дальность возки 40—50  $m$ . При ёмкости скрепера 0,1  $m^3$  и весе 40 кг требуется одна лошадь, при ёмкости 0,15  $m^3$  — две лошади, при ёмкости 0,20  $m^3$  — три лошади.

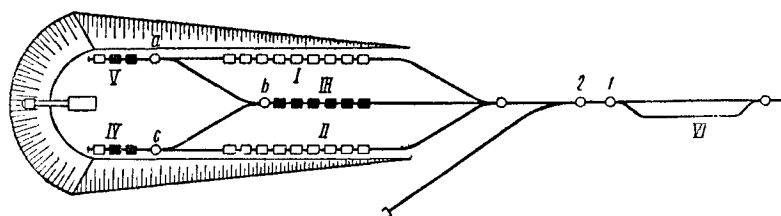
Конный скрепер на полозьях отличается от обычного скрепера-волокуши тем, что имеет специальные направляющие полозья.



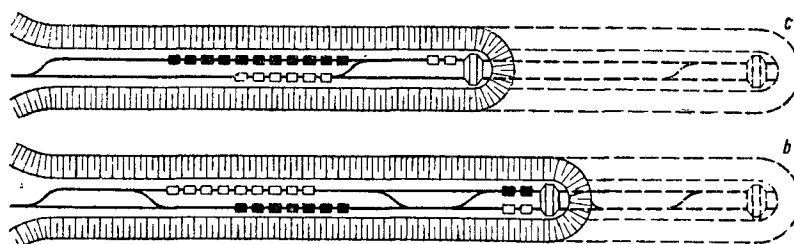
Фиг. 9. Схемы погрузочных путей в забое



Фиг. 10. Тупиковая схема



Фиг. 11. Расположение путей при лобовой разработке



Фиг. 12. Схема расположения путей с подачей порожняка по одну и обе стороны

Коэффициент наполнения ковша и производительность этого скрепера выше, чем у скрепера-волокуши, на 10 — 15%. Применяется он при дальности возки до 100 м.

У тракторного скрепера-волокуши ковш ёмкостью от 0,24 до 1,5 м<sup>3</sup>. Мощность трактора для перемещения скрепера принимают в зависимости от ёмкости ковша (табл. 7).

Таблица 7  
Выбор трактора для перемещения скрепера

Ёмкость ковша в м <sup>3</sup>	Потребная мощность трактора в л. с.
0,23—0,30	20
0,37—0,50	30
0,60—0,75	40
1,3 —1,50	50—60

Тракторные скреперы-волокуши применяются при дальности возки от 100 до 200 м. При меньших расстояниях работа невыгодна вследствие частых поворотов трактора.

Тракторные колёсные скреперы применяются с ёмкостью ковша от 0,45 до 6 м<sup>3</sup>. В колёсных скреперах имеются специальные механические приспособления, дающие возможность регулировать степень заполнения ковша.

Экскаваторы. Паровые экскаваторы наиболее распространены при работах в карьерах. При наличии на месте работ электрической энергии более выгодны электрические экскаваторы.

Для передвижения экскаватора на гусеничном ходу затрачивается 2% рабочего времени. Для набора воды и топлива на паровых экскаваторах затрачивается 4% рабочего времени.

Расходы по содержанию парового экскаватора примерно составляют: рабочая сила — 50%; топливо, смазка и другие расходы — 50%.

Расход воды для котлов экскаваторов колеблется от 7 до 8 м<sup>3</sup> на 1 т сжигаемого угля.

Стоимость смазочных материалов ориентировочно можно принимать: 25% от стоимости топлива для паровых экскаваторов, 10% от стоимости расходуемой электроэнергии и 15% от стоимости горючего для дизельных машин. Расход угля колеблется от 1,79 до 3,58 кг на 1 м<sup>3</sup> добываемой породы.

Расход электроэнергии для экскаваторов, работающих на моторах переменного тока, равен от 0,4 до 0,79 кВт·ч на 1 м<sup>3</sup> добываемой породы. Расход нефти для дизелей — от 0,15 до 0,21 кг на 1 м<sup>3</sup>.

Более подробно о тракторных скреперах и экскаваторах см. ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины».

### ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ

При наличии вблизи достаточного количества воды разработку карьера можно вести при помощи гидромеханизации.

Этот способ состоит в том, что размытый гидромониторами грунт в зависимости от топографических условий перемещается либо естественным путём, либо землесосами. Раз-

мыв можно вести снизу вверх или сверху вниз. В первом случае гидромонитор устанавливается на дне карьера (этот способ более распространён), во втором случае — наверху, на уступе. При работе со дна карьера требуется больший расход воды на единицу выработки.

Для передвижения параллельно забою гидромонитор устанавливается на передвижной тележке.

Описание производства работ методом гидромеханизации см. ТСЖ, т. 3, раздел «Постройка железных дорог». Характеристики машин, применяемых при гидромеханизации, см. ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины» (более подробно см. П. П. Дьяков. Гидромеханизация земляных работ на железнодорожном транспорте. 1950 г.).

### БУРОВЫЕ РАБОТЫ

Разрыхление полезного ископаемого в каменных породах осуществляется при помощи взрывов.

#### Компрессорные установки

Буровые инструменты для бурения шпуров действуют от сжатого воздуха. Расход сжатого воздуха на 1 т добычи колеблется от 4 до 100 м<sup>3</sup> в зависимости от твёрдости породы.

Компрессоры применяются передвижные и стационарные.

Индикаторная мощность компрессора в л. с.

$$N_i = \frac{P_i F S n}{60 \cdot 75},$$

где  $P_i$  — индикаторное давление в кг/см<sup>2</sup>;

$F$  — площадь поршня в см<sup>2</sup>;

$S$  — ход поршня в см;

$n$  — число оборотов в минуту.

Мощность на валу компрессора

$$N_e = \frac{N_u}{\eta} \text{ л. с.},$$

где  $\eta$  — коэффициент полезного действия компрессора.

Мощность на валу двигателя

$$N_d = \frac{N_i}{\eta_n} \text{ л. с.},$$

где  $\eta_n$  — коэффициент передачи при соединении компрессора с двигателем.

По справочнику Союзвзрывпрома изд. 1947 г. объём ресивера простого действия определяется по формуле

$$V_p = 30 F S \text{ см}^3,$$

а для компрессора двойного действия по формуле

$$V_p = 10 F S \text{ см}^3,$$

где  $F$  — площадь поршня в см<sup>2</sup>;

$S$  — ход поршня в см.

По данным завода «Пневматика», объём ресивера

$$V_p = 1,6 \sqrt{W} \text{ м}^3,$$

где  $W$  — производительность компрессора в м<sup>3</sup>/мин.

Диаметры труб воздухопровода компрессорной установки в зависимости от их длины и количества протекающего через них сжатого воздуха при давлении в сети 6 ат принимают по табл. 8.

Таблица 8  
Диаметр труб воздухопровода в мм

Воздух в м³, засасываемый в 1 мин.	Длина воздухопровода в м									
	10	25	50	100	300	500	700	1 000	1 500	1 750
5	33	37	40	46	58	64	70	70	82	82
6	33	40	43	49	64	70	76	76	88	88
8	37	43	49	58	70	76	82	88	100	100
10	40	46	52	58	76	82	94	100	113	113
15	43	52	64	70	88	94	106	119	125	125
20	49	58	70	82	100	113	119	131	137	137
25	54	64	76	88	106	119	125	137	143	143
50	70	81	94	106	131	143	150	169	180	180
100	88	106	119	137	176	193	216	228	241	253
200	119	137	162	188	228	253	277	290	305	310

#### Пневматические инструменты

В зависимости от веса и глубины бурения молотковые перфораторы можно разделить на четыре группы:

1. Лёгкие ручные перфораторы весом от 10 до 20 кг с глубиной бурения шпуров от 2 до 4 м.

2. Тяжёлые ручные перфораторы весом свыше 20 и до 35 кг, допускающие глубину бурения до 5 м.

3. Колонковые перфораторы, устанавливаемые для работы на особых колонках или треногах с салазками. Вес их от 60 до 90 кг и выше.

4. Перфораторы для бурения шпуров, направленных вверх или наклонно к горизонту.

Перфораторы этого типа имеют телескопическую подачу и работают преимущественно с колонки, вес от 35 до 50 кг.

Классификация и сравнительная характеристика молотковых перфораторов приведены в табл. 9.

Расход воздуха  $V$  при перфораторном бурении определяется по формуле Протодякова:

$$V = \frac{5}{3} F S n \text{ м}^3/\text{мин},$$

где  $F$  — площадь поршня в м²;

$S$  — ход поршня в м;

$n$  — число ударов в мин.

Расход воздуха пневматическими молотками определяется по табл. 10. Поправочный коэффициент для определения расхода воздуха при различных высотах над уровнем моря определяют по табл. 11.

Таблица 10

Расход воздуха пневматическими молотками в зависимости от давления

Диаметр цилиндра в мм	Расход воздуха в м³ при давлении		
	3 ат	4 ат	5 ат
50	0,80	1,05	1,32
55	0,84	1,10	1,38
65	1,00	1,32	1,68
75	1,04	1,37	1,74

Таблица 11

Поправочный коэффициент для подсчёта расхода воздуха

Высота над уровнем моря в м	Поправочный коэффициент	Высота над уровнем моря в м	Поправочный коэффициент
0	1,0	1 600	1,19
200	1,02	1 800	1,21
400	1,04	2 000	1,25
500	1,05	3 000	1,35
600	1,07	3 500	1,45
800	1,09	4 000	1,54
1 000	1,11	4 500	1,64
1 200	1,13	4 600	1,66
1 400	1,16	4 800	1,67
1 500	1,18	5 000	1,71

Таблица 9

#### Характеристика молотковых перфораторов

Наименование и № группы	Вес в кг	Наибольшая глубина бурения в м	Средний диаметр шпура в мм	Коэффициент эффективности бурения	Число обслуживаемых рабочих	Принцип работы	Применение на открытых работах
I. Лёгкие ручные перфораторы . . . . .	До 20	2—4	35	0,50	1	С руки	Бурение шпуров глубиной до 4 м в породах IX—XI категорий
II. Тяжёлые ручные перфораторы . . . . .	До 35	3—5	40—50	1	1	С руки, колонки или треноги	Бурение шпуров глубиной до 5 м в породах X—XIV категорий
III. Колонковые перфораторы лёгкие . . . . .	До 65	4,5—6	50—60	1,6	1	С колонки или треноги	Бурение шпуров до 5 м в породах X—XIV категорий
То же тяжёлые . . . . .	65—90	До 12	60—70	1,9	1—2	То же	То же шпуров глубиной до 12 м
IV. Перфораторы с телескопической подачей . . . . .	До 40	До 5	50	1,20	1	С колонки и без колонки	—

Производительность компрессорной установки

$$N = \varphi Q_m n \text{ м}^3/\text{мин},$$

где  $\varphi$  — коэффициент одновременности работающих в установке молотков (табл. 12);

$Q_m$  — расход воздуха в  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$n$  — число молотков.

Таблица 12  
Значение коэффициента  $\varphi$

Число работающих молотков	$\varphi$	Число работающих молотков	$\varphi$
1—2	1	7—8	0,80
3—4	0,9	9—10	0,75
5—6	0,85	10 и более	0,70

Расход буровой стали зависит от твердости породы — приведен в табл. 13, расход топлива и прочих материалов — в табл. 14 и 15, типовой комплект буров — в табл. 16.

Приведенные данные должны быть увеличены на 20% для учета обрубков и неиспользуемых остатков буров. 100—200 кг прибавляют на переходящий запас буров.

Для бурения в породах X—XV категорий применяются твердые сплавы марок: РЭ-12 и РЭ-15, а для пород крепостью ниже X категории — сплав РЭ-8.

Заточка заправленных буров производится на точильных станках 500—1700 и 3000 об/мин.

Буровая сталь — шестигранная, редко — круглая, диаметром от 19 до 38 мм.

### Станки глубокого бурения

Бурение глубоких скважин производится специальными станками. Рабочим инструментом таких станков служит долотчатый бур, перемещающийся при помощи штанги.

В качестве привода применяются электромотор, двигатель внутреннего сгорания, локомобиль или трактор. При ударном бурении мощность двигателя составляет 15 л. с.

Таблица 13  
Расход буровой стали в килограммах на 1 пог. м бурения

Форма головки	Категории пород					
	V—VIII	IX—X	XI—XII	XIII—XIV	XV—XVI	XVII
Долотчатая . . . . .	0,07	0,09	0,017	0,52	0,095	0,191
Крестовая . . . . .	0,03	0,013	0,035	0,106	0,193	0,397

Таблица 14  
Расход топлива и прочих материалов на заправку буров на 1 пог. м бурения в кг

Способ заправки	Наименование	Категории пород					
		V—VIII	IX—X	XI—XII	XIII—XIV	XV—XVI	XVII
Ручная Механическая	Уголь кузнечный . . . . .	0,074	0,160	0,320	0,960	1,755	3,600
	Уголь кузнечный (при угольном горне) . . . . .	0,062	0,135	0,270	0,810	1,435	3,037
	Мазут (при нефтяном горне) . . . . .	0,014	0,030	0,060	0,180	0,380	0,675
	Смазочное масло . . . . .	0,00024	0,0005	0,001	0,003	0,0055	0,112
	Обтирочные материалы	0,004	0,009	0,017	0,052	0,095	0,191

Таблица 15  
Расход материалов на одну заправку твердым сплавом

Наименование	Единица измерения	Количество	Наименование	Единица измерения	Количество
Твердый сплав . . . . .	г	100	Нефть . . . . .	кг	1,35
Медь красная . . . . .	»	7,5	Карбундовые круги:		
Бура . . . . .	»	5	для заправки . . . . .	г	65
Сталь буровая . . . . .	кг	0,35	для последующих заточек	»	200

Таблица 16  
Типовой комплект буров

Буровой комплект	Длина бура в мм	Диаметр коронки в мм	Буровой комплект	Длина бура в мм	Диаметр коронки в мм
1	600	44	4	2 400	35
2	1 200	41	5	3 000	32
3	1 800	38	6	3 600	29

Скорость бурения ударно-канатным станком выражается формулой

$$v = 0,7 \frac{Qhn}{\alpha d} \text{ см/мин,}$$

где  $Q$  — вес бурового инструмента в кг;

$h$  — высота подъема в м;

$n$  — число ударов в минуту;

$d$  — диаметр скважин в см;

$\alpha$  — удельный расход работы по бурению на единицу теоретического объема скважины в кгм/см<sup>3</sup> (см. табл. 17).

Таблица 17

Характеристика породы	Очень крепкие породы	Крепкие породы	Породы средней крепости	Менее крепкие породы	Слабые разрушенные породы
$\alpha$	20÷25	15÷20	12÷15	10÷12	6,0

Глубина скважин глубокого бурения складывается из высоты уступа, перебура и зашламивания. Например, при высоте уступа 8—12 м перебур составляет от 0,5 до 1,8 м, зашламивание — от 0,3 до 0,8 м.

Расстояние между рядами скважин и отдельными скважинами зависит от характера и структуры взрывных пород, высоты уступа, величины кусков взрывающей породы, количества и свойства взрывчатого материала. Скважины глубиной 10,5 м закладываются примерно на расстоянии 3,75 м одна от другой и на 4,5 м от забоя; скважины глубиной 18 м располагаются на 5 м одна от другой; скважины глубиной 30 м и более — на расстоянии 6 м одна от другой и 7,5 м от забоя.

Линия наименьшего сопротивления при колонковом бурении, расстояние между скважинами и выход породы после взрыва приведены в табл. 18.

Расстояние между скважинами

$$L = (0,86 - 0,0066 H)w \text{ м,}$$

где  $H$  — высота уступа в м.

Выход породы

$$V = LwH \text{ в м}^3,$$

где  $L$  — расстояние между скважинами в м;  
 $w$  — линия наименьшего сопротивления в м.

Объем выхода породы в зависимости от глубины шпура при мелкошпуровом методе (по данным справочника Союзвзрывпрома изд. 1947 г.) приведен в табл. 19.

Таблица 19

Объем выхода породы

Категория породы	H=1,0 м			H=1,5 м			H=2,0 м		
	w	L	выход породы от одного шпура в м <sup>3</sup>	w	L	выход породы от одного шпура в м <sup>3</sup>	w	L	выход породы от одного шпура в м <sup>3</sup>
VIII	1,0 H	1,40	1,40	0,80 H	1,35	3,85	0,80 H	1,2	6,15
IX	0,95 H	1,40	1,25	0,80 H	1,35	2,95	0,75 H	1,1	5,20
X	0,90 H	1,40	1,15	0,75 H	1,30	2,55	0,70 H	1,1	4,30
XI	0,85 H	1,35	1,00	0,70 H	1,25	2,30	0,65 H	1,0	3,40
XII	0,80 H	1,30	0,85	0,70 H	1,20	2,0	0,65 H	0,9	3,00

Количество буровых станков на участок или уступ

$$K = \frac{M}{2gp},$$

где  $M$  — производительность участка или уступа в сутки в м<sup>3</sup>;

$g$  — выход породы или ископаемого с 1 пог. м скважины при взрывных работах в м<sup>3</sup>;

$p$  — производительность станка ударно-канатного бурения в м/смену (табл. 20).

Таблица 20

Производительность станков при ударном бурении

Категория крепости пород по Протодакову	Типы станков							
	«Металлист»		«Стар»		«Вирт»		«Сандерсон»	
	скорость чистого бурения	технические нормы за 8 час.	скорость чистого бурения	технические нормы за 8 час.	скорость чистого бурения	технические нормы за 8 час.	скорость чистого бурения	технические нормы за 8 час.
1	1,77	8,9	0,83	4,8	1,2	6,4	1,65	8,8
2	1,59	8,0	0,70	3,6	1,1	5,9	1,4	7,5
3	1,35	6,8	0,58	3,0	0,84	4,5	1,16	6,2

Таблица 18

Линия наименьшего сопротивления  $w$ , расстояние между скважинами  $L$  и выход породы  $V$ 

Категория породы	Высота уступа в м														
	7			10			15			20			25		
	w	L	V	w	L	V	w	L	V	w	L	V	w	L	V
VIII	5,0	3,5	122	5,6	4,7	263	7,3	5,8	635	8,4	6,1	1 025	8,8	6,1	1 335
IX	4,7	3,3	109	5,3	4,2	224	6,5	4,9	477	7,7	5,6	862	8,0	5,6	1 120
X	4,4	3,1	96	5,0	4,1	206	5,9	4,7	414	7,2	5,3	763	7,5	5,3	995
XI	4,2	3,0	88	4,8	3,9	189	5,7	4,3	368	6,9	5,0	690	7,2	5,0	900
XII	4,0	2,8	79	4,6	3,8	174	5,5	4,0	330	6,7	4,9	657	6,9	4,9	845



На каждые 4—5 станков добавляется один резервный.

#### Сменная производительность станка ударно-канатного бурения

$$P = V 60 T \tau_1 \text{ в м,}$$

где  $T$  — количество часов в смене;

$\tau_1$  — коэффициент использования времени смены на чистое бурение (обычно равный  $0,6 \div 0,8$ ).

### ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

#### Способы взрывания и расчёт зарядов

Взрывание на открытых работах в основном производится аммонитом при помощи детонирующего шнура.

После заложения заряда в скважину или в шпур оставшаяся свободная часть заполняется средой, могущей оказать сопротивление действию взрыва.

Иногда в конце скважины делают расширение «прострелом», который производится взрыванием внизу скважины небольшого заряда сильно бризантного взрывчатого вещества в количестве 1—3 капсулей.

#### Мелкошпуровой способ:

$$w = (0,5 \div 0,8) H;$$

$$d = (1,3 \div 1,5) w;$$

$$l = (1,25 \div 2,0) w;$$

$$Q = x w^3;$$

где  $w$  — линия наименьшего сопротивления в м;

$H$  — высота уступа в м;

$d$  — расстояние между шпурами в м;

$l$  — вес заряда в шнуре в кг;

$x$  — количество ВВ, необходимое для разрушения  $1 \text{ м}^3$  породы в зависимости от силы взрывчатых веществ и крепости породы.

#### Способ котловых шпуров:

$$l \leq 1,5 w;$$

$$d = (1,2 \div 1,5) w;$$

$$H \leq 7,0 \div 8,0 \text{ м.}$$

Способ взрывных работ при помощи минных камер применяется тогда, когда слоистость пород неправильна и бурение шпуров становится нецелесообразным или невозможным.

При этом способе работ у основания или подошвы забоя прорывают штольню высотой примерно 1,2 м, шириной 0,80—1 м, длиной 12—15 м; от этой штольни в виде буквы Т устраивают поперечные галереи различной длины в зависимости от мощности взрывае-мых пород. Взрывные материалы закладывают в поперечные галереи в специальные углубления. Вес заряда при этом колеблется от нескольких сот до нескольких тысяч килограммов.

Расстояние камеры от откоса надо брать несколько более половины, но не более  $\frac{2}{3}$  высоты уступа.

Вес заряда для минных камер рассчитывается ориентировочно по следующей формуле:

$$P = k \alpha w^2,$$

где  $k$  — удельный расход взрывчатого вещества нормального выброса в  $\text{кг/м}^3$ ;

$w$  — линия наименьшего сопротивления (берётся на месте) в м;

$\alpha$  — коэффициент, зависящий от длины и качества забойки (при забойке длиной не менее линии наименьшего сопротивления  $\alpha = 1$ ; при линии наименьшего сопротивления большей длины забойки  $\alpha > 1$ ).

После закладки заряда вход в камеру заделывается стенкой из бетона или камня толщиной 0,5—0,75 м.

#### Хранение и использование взрывчатых веществ

Порядок хранения и использования взрывчатых веществ на горных работах определяется правилами, утверждёнными Государственной горнотехнической инспекцией, которые в основном состоят в следующем.

1. Взрывчатые вещества и принадлежности для взрывания должны храниться в специально отведённых для этого помещениях (магазинах, складах).

2. На устройство и переустройство склада или магазина для хранения взрывчатых веществ должно быть получено разрешение от горнотехнической инспекции.

3. Взрывчатые вещества, принятые на склад, должны сохраняться в той самой упаковке, в которой они были доставлены с завода или склада.

4. Хранить взрывчатые вещества (кроме пороха) на дневной поверхности разрешается в следующем количестве:

а) свыше 25 кг — в специально для этого устроенных поверхностных складах, удовлетворяющих соответствующим правилам;

б) не свыше 25 кг — также в особых помещениях на самом карьере при соблюдении условий, указанных в правилах.

5. Порох можно хранить на дневной поверхности в количестве:

а) свыше 50 кг — в поверхностных, специально для этого устроенных складах согласно особым правилам;

б) от 10 до 50 кг — в особых помещениях на карьере (удовлетворяющих инструкции);

в) от 5 до 10 кг — в нежилых строениях, не имеющих очагов и печей.

6. Помещения для хранения взрывчатых веществ должны находиться на расстоянии не менее 150 м от жилых домов и от таких строений, в которых находятся очаги и печи, и не менее 200 м от границы земли, отведённой под железную дорогу.

7. Взрывчатые вещества по степени опасности их хранения делятся на четыре группы: первая группа — нитроглицериновые взрывчатые вещества с содержанием нитроглицерина не менее 12%, хлоратные, перхлоратные и тому подобные вещества;

вторая группа — дымный порох;

третья группа — взрывчатые вещества с аммиачной селитрой;

четвёртая группа — капсули-детонаторы, электродетонаторы, электрозапалы, бикфордов шнур, детонирующий шнур.

8. В карьерных складах хранение в одном помещении взрывчатых веществ всех четырёх групп допускается лишь при следующих условиях:

а) если общее количество всех хранимых взрывчатых веществ и отдельные количества каждого из них не будут превышать норм, предусмотренных правилами;

б) если различные взрывчатые вещества будут храниться в различных помещениях (камерах), отделённых одно от другого сплошной каменной или бетонной стеной толщиной не менее 15 см.

9. Склады для хранения взрывчатых веществ и порядок хранения их указаны в табл. 21.

10. Печи в помещениях для сторожей должны быть в исправности; при этом печи, не заключённые в железные футляры или не облицованные изразцами, должны быть выбелены. Как печи, так и дымоходы должны быть надёжно изолированы от деревянных частей здания разделками, с тем чтобы расстояние от дыма до дерева было не менее 50 см.

11. При наличии вокруг складов для взрывчатых веществ естественных преград (горы, высокий лес и т. п.) предельные расстояния от складов до окружающих предметов с разрешения местной горнотехнической инспекции могут быть уменьшены.

12. Строения для складов могут быть кирпичные, каменные, железобетонные, бетонные (из тощего бетона).

Для первой группы взрывчатых веществ кирпичные и каменные склады не допускаются. По особому разрешению местной горнотехнической инспекции допускается постройка складов бревенчатых, земляных или из досок с засыпкой.

Устройство складов допускается для временных открытых работ.

13. С разрешения местного горнотехнического инспектора склады могут устраи-

ваться в оврагах и старых отвалах и быть частично или полностью углублены в землю.

14. Полы на складах должны быть земляные или деревянные из ровных, без железных гвоздей, досок. Воспрещается цементный или бетонный пол на складах для хранения пороха.

15. Территория порохового склада должна быть обнесена проволочным ограждением высотой не менее 2 м. Расстояние ограждения от ближайшей стены склада должно быть не менее 40 м.

16. Здание склада (магазина) должно состоять из передней, служащей для выдачи и развески взрывчатых веществ, и отделений для хранения взрывчатых веществ, имеющих прочные деревянные нары или полки.

В передней должна находиться войлочная или иная, без железных гвоздей, обувь для лиц, входящих в магазин.

17. Склады II, III и IV классов, предназначенные для хранения свыше 75 кг нитроглицериновых взрывчатых веществ, 100 кг дымного пороха и 250 кг аммиачных взрывчатых веществ, построенные на открытом месте, должны быть обнесены кругом валом. Склады же, построенные в оврагах, с открытых сторон должны иметь валы. Высота валов должна быть на 50 см выше верха насыпи или конька крыши. Ширина валов вверху должна быть не менее 90 см. У своего основания валы должны отстоять от стен склада не менее чем на 90 см; при этом между валом и складом должны быть сделаны водоотводные канавы с выводом их за пределы валов и, в случае необходимости, дренажные канавы.

18. Для наблюдения за целостностью зданий складов и для охраны взрывчатых веществ должны назначаться специальные работники, снабжённые оружием.

19. Для заведывания складами должны назначаться лица, имеющие право технического руководства горным делом.

20. Не реже одного раза в год комиссия в составе представителей администрации и горнотехнической инспекции должна проверять все здания склада и технических служб

Таблица 21

Характеристики складов для хранения взрывчатых веществ

Характеристика	Классы складов											
	I			II			III			IV		
	Группы											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Наибольшие нормы хранения в кг . . . . .	75	100	250	250	250	500	1 000	1 000	1 000	8 000	8 000	8 000
Границы отвода железнодорожной полосы (городская черта, посёлки, фабрики, заводы) в м . . . . .	—	200	—	—	250	—	—	500	—	—	1 000	—
Расстояние до складов легковоспламеняющихся взрывчатых веществ в м . . . . .	—	300	—	—	500	—	—	750	—	—	1 500	—
Расстояние до отдельных жилых строений, больших дорог, судоходных рек, каналов в м . . . . .	—	150	—	—	200	—	—	300	—	—	400	—
Наименьшие расстояния до помещений для сторожей в м . . . . .	—	50	—	—	75	—	—	100	—	—	150	—

в отношении их состояния и соблюдения условий безопасного хранения взрывчатых веществ.

О результатах осмотра должен быть составлен акт.

21. Взрывчатые материалы должны выдаваться на руки только лицам, назначенным для выполнения взрывных работ (зарядчикам или запальщикам), которые ничем другим, кроме зарядки и паления, на производстве не занимаются.

Лицо, получающее взрывчатое вещество, должно представить от заведующего карьером удостоверение, в котором должна быть указана его квалификация. То же лицо обязано представить письменное требование на выдачу взрывчатых веществ; требование это остаётся у лица, выдающего взрывчатое вещество.

22. На открытых горных работах суточный запас взрывчатых материалов, полученных запальщиком, должен храниться в специальных ящиках, запираемых на ключ и помещённых в укрытые безопасные места. Ящики не должны оставаться без надзора.

Для капсулей-детонаторов и бикфордовых шнуров, соединённых с капсулями-детонаторами, в ящике должно быть сделано особое отделение.

23. Не израсходованные в течение одной смены взрывчатые вещества и бикфордовы шнуры, соединённые с капсулями-детонаторами, вместе с употребляемыми для их переноски и хранения сумками должны по окончании смены возвращаться лицу, производящему выдачу этих предметов. Если же в данных материалах предвидится надобность в течение следующей рабочей смены, то сумки могут быть оставлены на временное хранение в особо отведённых для этого помещениях.

24. Воспрещается уносить с собой из карьера взрывчатые вещества и принадлежности для взрывания.

25. Учёт взрывчатых веществ ведётся по установленным формам.

Перевозка взрывчатых веществ к складам для их хранения, а также от базисных складов к расходным должна производиться исключительно в заводской упаковке с ведома местных органов МВД и местного горнотехнического инспектора в том же порядке, в каком производится обычное получение взрывчатых материалов с завода или заводской базы.

#### Основные требования при организации и проведении взрывных работ

Государственной горнотехнической инспекцией разработаны подробные правила безопасности при проведении взрывных работ. Эти правила обязательны к выполнению для всех лиц, соприкасающихся с взрывными работами.

Правилами безопасности предусматривается следующее.

1. При переноске и перевозке взрывчатых веществ лицам, находящимся вблизи них, воспрещается курить.

2. При перевозке взрывчатых веществ механической тягой необходимо иметь специальные деревянные вагончики.

Скорость движения не должна превышать 1 м/сек. Не допускается сход вагончиков с пути или их опрокидывание.

3. Рабочие, занятые переноской взрывчатых веществ, должны особым сигналом предупредить лиц, находящихся вблизи; переноска должна производиться в сумках или цинковых ящиках.

4. Место взрыва на открытых работах не ограждается, но меры безопасности должны быть приняты.

5. Все работающие должны быть удалены в безопасные места.

6. По всем ближайшим дорогам должны быть расставлены знаки для предупреждения посторонних лиц. Обычно на границе опасной зоны расставляются красные флажки, за которые запрещается заходить.

7. Паление шнуров может производиться не ранее чем после трёхкратного звукового сигнала.

8. При производстве взрывных работ вблизи жилых зданий или особо ответственных сооружений или при неизбежном присутствии вблизи рабочих для предупреждения ранений необходимо опытным лицам тщательно рассчитать величину зарядов, чтобы ограничить разнос породы.

9. Для более надёжного ограждения рекомендуется на небольших расстояниях применять переносные барьеры или протянуть верёвки, а для усиления предупреждения об опасности ввести световые (зрительные) сигналы и большее количество звуковых сигналов, которые с момента запаливания до окончания взрывов должны непрерывно действовать.

10. Все лица, соприкасающиеся с взрывными работами, должны быть проинструктированы и хорошо знать правила безопасности при ведении взрывных работ, а взрывники должны иметь на руках единую книжку взрывника.

**Примечание.** Подробные данные по буровзрывным работам можно получить:

1) в «Нормативном справочнике по буровзрывным работам на дневной поверхности». Союзвзрывпром, 1947 г.;

2) в «Руководстве по буровзрывным работам на железнодорожном строительстве». Трансжелдориздат, 1950 г.

## КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

### Узкоколейный рельсовый транспорт

В карьерном хозяйстве наиболее распространена ширина колеи 750 мм, но возможна и колея шириной 600—900 мм.

В зависимости от характера эксплуатации пути строят на паровозную или мотовозную тягу или для конной и ручной откатки.

При конной откатке рекомендуется укладывать путь, состоящий из отдельных звеньев, в которых рельсы скреплены с металлическими шпалами.

Для соединения и пересечения путей применяются стрелочные переходы, поворотные круги, поворотные плиты, треугольники и петлеобразные пути.

Минимальный радиус, допускаемый для кривых: при конной откатке 10—15 м, при механической — 35 м.

Подвижной состав для узкоколейных путей карьерного хозяйства состоит из узкоколейных паровозов, мотовозов, электровозов, думпкаров и вагонеток. Для каждого карьера или щебёночного завода должен быть подобран тип локомотива по весу и силе тяги.

Тяговые расчёты производятся согласно данным, приведённым в ТСЖ, т. 3, раздел «Постройка железных дорог».

Паровозы в карьерном хозяйстве рекомендуется применять двух- и трёхосные узкоколейные тендерные или танковые, которые имеют специальные помещения для запаса воды и топлива.

Изменение веса поезда для узкоколейных паровозов в зависимости от уклонов дано в табл. 22.

Таблица 22

Изменение веса поезда в зависимости от уклонов

Эффективная мощность паровоза в л. с.	Ширина колеи в мм	Расстояние между колёсами в мм	Рабочий вес паровоза в кг	Уклоны в %						Скорость движения в км/час
				50	35	20	10	5	2	
20	600	900	5 000	5	9	16	31	49	73	9—10
30	600	1 100	6 500	8	14	27	50	78	114	9—10
40	600	1 100	7 500	12	19	35	64	100	146	9—10
50	750	1 100	9 000	16	25	45	80	125	182	9—10
60	750	1 400	11 500	21	33	60	106	166	240	9—10
80	900	1 600	13 500	26	39	70	125	195	285	10—11
100	1 000	1 700	15 000	31	46	83	149	230	335	11—12
120	1 000	1 800	16 000	37	57	104	185	286	416	12—15

Характеристика узкоколейных паровозов, изготавливаемых в СССР, приведена в ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины», табл. 29.

Ориентировочно расход угля принимают 0,25 кг на 1 л. с., расход воды — 8 м³ на 1 т угля. Стоимость смазки и водоснабжения можно принимать в 33% от стоимости топлива. Расход на ремонт паровоза составляет примерно 10%, а амортизация — 6,6% в год от общей его стоимости.

Мотовозы имеют значительные преимущества в карьерном хозяйстве по сравнению с паровозами, так как они:

- 1) не требуют специального водоснабжения;
- 2) расходуют меньше топлива;
- 3) при одинаковой силе тяги с паровозом имеют меньший вес;

- 4) имеют большую безопасность в пожарном отношении и простоту управления;
- 5) при одинаковом весе с паровозом могут тянуть поезд большего веса, чем паровоз.

К недостаткам мотовозов нужно отнести следующее:

- 1) необходимость при эксплуатации мотовозов в зимних условиях иметь тёплое депо;
- 2) потребность более частого ремонта;
- 3) большую первоначальную стоимость и меньший срок службы.

Ширина колеи для узкоколейных мотовозов — 600—750 мм.

Характеристика узкоколейных мотовозов, имеющихся в СССР, для ширины колеи 750 мм

приведена в ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины», табл. 31.

Электровозы при наличии электрической энергии являются наиболее совершенными и рациональными тяговыми двигателями. При незначительных габаритных размерах они обладают большой мощностью, не требуют сложного ухода.

Различают электровозы контактные и аккумуляторные.

Характеристика выпускаемых в СССР контактных электровозов приведена в табл. 23.

Таблица 23

Характеристика узкоколейных электровозов

Тип	Ширина колеи в мм	Размеры электровоза в мм			Вес в т	Мощность в кВт	Скорость в м/сек
		длина	ширина	высота			
1-СР-1	600	4 000	960	1 500	4—5	20	1,9
3-СР-1	750—900	4 000	1 250	1 500	4—5	20	1,9
3-СР-5	750—900	4 000	1 250	1 500	7—8	43	2,4
4-СР-6	750—900	4 700	1 250	1 500	10—12	100	3,9

Узкоколейные вагоны изготовляются нескольких типов и выбор их для того или иного предприятия карьерного хозяйства зависит от характера перевозимого груза, мощности карьера и характера погрузочных и разгрузочных работ.

Количество грунта по объёму в плотном теле, погружаемого на вагонетку, определяется по формуле

$$q = \frac{A}{1 + \alpha},$$

где  $q$  — объём грунта по объёму в плотном состоянии;

$A$  — объём грунта в разрыхлённом состоянии, погружаемого на вагонетку;

$\alpha$  — коэффициент разрыхления грунта.

Наиболее распространены опрокидывающиеся вагонетки — для колеи 500—750 мм. Характеристика их приведена в табл. 32 и 33 раздела «Строительные машины» ТСЖ, т. 3.

Употребляются также опрокидывающиеся вагонетки с объёмом кузова 3 м³ для ширины колеи от 750 до 900 мм.

Размеры наиболее распространённых деревянных саморазгружающихся вагонеток приведены в табл. 24.

Таблица 24

Размеры деревянных саморазгружающихся вагонеток

Ширина колеи в мм	Вместимость в м³	Размеры вагонеток в мм			Вес без тормоза в кг
		длина	ширина	высота	
750	1,5	2 150	1 350	1 500	625
900	1,2	2 800	1 600	1 750	1 175
900	3,5	3 400	1 870	2 020	1 500

Для правильной организации работы в карьере и лучшего использования экскаватора ёмкость узкоколейного вагона должна быть кратной ёмкости ковша экскаватора. Ёмкость в  $m^3$  узкоколейного подвижного состава

$$Q = \frac{q n}{\alpha},$$

где  $q$  — ёмкость одного вагона в  $m^3$ ;

$n$  — количество вагонов;

$\alpha$  — коэффициент разрыхления грунта.

Количество потребных в смену поездов

$$m = \frac{Q_2 t}{T Q_1},$$

где  $Q_2$  — количество добытой экскаватором породы в  $m^3/сутки$ ;

$t$  — время обращения одного состава в мин;

$Q_1$  — ёмкость одного поездного состава в  $m^3$ ;

$T$  — продолжительность смены в мин.

**Откатка при помощи стационарных двигателей.** Этот вид транспорта можно рекомендовать при больших подъёмах от места погрузки ископаемого до места выгрузки. При бесконечной откатке вагонетки двигаются по рельсовому пути и прикрепляются специальными зажимами к бесконечному канату, передвигаемому при помощи двигателя и барабанов.

Расстояние между вагонетками принимается от 10 до 30 м. Расстояние выбирается с таким расчётом, чтобы включение вагонеток проводилось не чаще чем через 20 сек.

В зависимости от необходимой производительности дороги грузоподъёмность вагонеток может быть определена по следующей формуле

$$P_{ваг} = \frac{Q}{n},$$

где  $P_{ваг}$  — грузоподъёмность вагонетки в  $t$ ;

$Q$  — часовая производительность в  $t$ ;

$n$  — число вагонеток, проходящих по дороге в одном направлении в час.

Часовая производительность дороги в  $t$

$$Q = \frac{\alpha M}{m_1 m_2 m_3},$$

где  $M$  — годовая производительность карьера в  $t$ ;

$\alpha$  — коэффициент неравномерности от 1,15 до 1,5;

$m_1$  — число рабочих дней в году (обычно 280);

$m_2$  — число рабочих смен в сутки;

$m_3$  — число часов работы в смену.

Потребная сила тяги каната для передвижения одной вагонетки на прямом участке пути в килограммах будет:

$$F_z = (q_1 + q_2 + pl)(f \cos \alpha \pm \sin \alpha);$$

для порожней вагонетки

$$F_n = (q_2 + pl)(f \cos \alpha \pm \sin \alpha).$$

Здесь  $q_1$  — вес полезного груза в вагонетке в  $kg$ ;

$q_2$  — вес порожней вагонетки в  $kg$ ;

$p$  — вес единицы длины каната в  $kg/m$ ;

$l$  — расстояние между вагонетками в  $m$ ;

$f$  — коэффициент трения сопротивления движению вагонетки.

При откатке без подъёмов на прямой ( $\sin \alpha = 0$ ;  $\cos \alpha = 1$ ) получим:

для гружёной вагонетки

$$F_z = (q_1 + q_2 + pl)f;$$

для порожней вагонетки

$$F_n = (q_2 + pl)f.$$

Для приведения в движение такой откатки применяются лебёдки с тормозным шкивом и мотором мощностью от 15 до 45  $kwt$ .

Вместо бесконечного каната часто применяют откатку при помощи бесконечной цепи. При этом способе в одном конце устанавливается движущий шкив, а в другом — направляющий; оба шкива обхватываются бесконечной цепью.

К положительным сторонам бесконечной откатки относятся:

1) возможность преодоления больших подъёмов (до 25%);

2) небольшие капитальные затраты;

3) непрерывность подачи породы от забоев к местам разгрузки.

При бесконечной откатке обычно применяют вагонетки только малых объёмов (0,75—1,00  $m^3$ ); обслуживающего персонала требуется в 2 раза более по сравнению с откаткой подвижным двигателем; стоимость бесконечной откатки дороже электровозной.

В табл. 25 приведены основные данные по цепной и канатной откатке в соответствии с расчётами академика Терпигорева.

### Бремсберги и уклоны

Бремсбергом называется наклонная плоскость для спуска полезного ископаемого с верхних горизонтов на нижние.

При подъёме груза с нижнего горизонта на верхний он перемещается по уклону машинами.

Бремсберги бывают двухдействующие в том случае, когда по ним движутся одновременно и гружёные и порожние вагонетки, и односторонние, когда в каждый момент движутся или гружёные или порожние вагонетки.

По бремсбергам могут передвигаться непосредственно вагонетки или специальные платформы, на которые устанавливаются вагонетки.

Специальные платформы применяются при угле наклона пути бремсберга более 30°.

Для правильной работы двухдействующего бремсберга необходимо, чтобы сила тяги на стороне гружёных вагонеток была больше силы тяги на стороне порожних.

Для бремсберга с канатом это условие имеет следующий вид:

$$(q_1 + q_2)(\sin \alpha - f \cos \alpha) \geq q_2(\sin \alpha - f \cos \alpha) + pl(\sin \alpha + f_1 \cos \alpha),$$

Т а б л и ц а 25

Основные данные по цепной и канатной откатке

Наименование	Измеритель	Откатка при зацеплении простой вилкой при гладком канате или канате с узлами				Откатка при зацеплении цепочкой				Откатка цепью			
		длина откатки в м				длина откатки в м				длина откатки в м			
		1 000	2 000	3 000	4 000	1 000	2 000	3 000	4 000	1 000	2 000	3 000	4 000
Скорость откатки . . . .	м/сек	1,25	1,25	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75	0,75	1,8	1,8	1,8	1,8
Расстояние между вагонетками . . . . .	м	15	15	15	15	9	9	9	9	21,6	21,6	21,6	21,6
Половинное число вагонеток . . . . .	—	67	133	200	267	111	222	333	444	47	92	140	167
Толщина проволоки . . . .	мм	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	—	—	—	—
Число проволок каната . . . .	шт.	49	84	119	154	84	126	189	252	—	—	—	—
Вес 1 м каната . . . . .	кг	0,96	1,64	2,32	3,0	1,64	2,46	3,68	4,91	6,48	6,48	8,82	12,5
Диаметр каната или цепи . . . .	мм	17	22	26,5	30,0	22,2	27,16	33,26	38,5	18	18	21	25
Потребная мощность двигателя . . . . .	л. с.	18	37	65	90	18	38	66	92	21	41	67	96

где  $q_1$  — вес полезного груза в вагонетке в кг;  
 $q_2$  — вес порожней вагонетки в кг;  
 $\alpha$  — угол наклона бремсберга;  
 $f$  — общий коэффициент трения (удельного сопротивления движению) вагонетки;  
 $p$  — вес 1 пог. м каната в кг;  
 $l$  — длина бремсберга в м;  
 $f_1$  — коэффициент трения каната по роликам или по выработке.

По этому выражению устанавливается тангенс наименьшего угла наклона, при котором бремсберг будет работать  
 $(q_1 + q_2)(\operatorname{tg} \alpha - f) = q_2(\operatorname{tg} \alpha + f) + pl(\operatorname{tg} \alpha + f_1)$ ,  
откуда

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(q_1 + q_2)f + pl_1 f_1}{q_1 - pl}$$

На практике на двухдействующем бремсберге угол  $\alpha = 4^\circ$ , а на однодействующем бремсберге  $\alpha = 6,7^\circ$ .

Бремсберги имеют ряд предохранительных устройств, которые описаны в правилах безопасности при ведении горных работ.

### Безрельсовый транспорт

Безрельсовый транспорт в карьерах целесообразно применять при необходимости больших капитальных затрат на прокладку рельсового пути при трудных топографических условиях.

В принятых типовых схемах щебёночных заводов автотранспорт является ведущим видом транспорта.

В качестве основного типа безрельсового транспорта следует рекомендовать автомобиль-самосвал.

На короткие расстояния перевозки (0,5—3,5 км) рекомендуются более лёгкие автомашины, а при больших расстояниях (3—5 км) — тяжёлые автомашины.

Полное время оборота автомашины

$$T = t_0 + \left( \frac{60}{v_1} + \frac{60}{v_2} \right) \frac{L}{2} + t_p \text{ мин.},$$

где  $t_0$  — время погрузки одной автомашины в мин.;

$v_1$  — скорость движения с грузом в км/час;

$v_2$  — скорость движения порожняком в км/час;

$L$  — суммарное расстояние откатки в оба конца в км;

$t_p$  — время разгрузки автомашины в мин.

Зная время оборота автомашины и время её использования в смену, можно подсчитать количество рейсов в час и сменную производительность. Коэффициент использования автотранспорта принимается  $0,7 \div 0,8 \div 0,9$ .

Необходимое количество автомашин для обеспечения бесперебойной работы экскаватора

$$N_1 = \frac{\left( \frac{60}{v_1} + \frac{60}{v_2} \right) \frac{L}{2} + t_p}{t_0} + 1.$$

Для карьерных перевозок используется тягач с прицепными платформами.

В том случае, когда по местным условиям и при коротком времени работы карьера нецелесообразно строить рельсовые пути и невозможно использовать автомобильный транспорт, можно применять трактор с прицепными большегрузными платформами.

## ПЕРЕРАБОТКА КАМНЯ

### КАМНЕДРОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Дробильные машины по конструкции разделяются на челюстные (щековые), конические, жирационные и ударного действия.

Для дробления камня используются изготовляемые в СССР камнедробилки следующих типов: СМ-16, ЩКД-1200×900, СМ-11, конусные дробилки ККД-40.

Производительность челюстных дробилок

в тоннах в час определяется ориентировочно по эмпирической формуле, помещённой в ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины», или по формуле

$$Q = 0,15 \gamma \eta h l a S,$$

где  $\eta$  — коэффициент разрыхления породы, равный 0,4—0,7;

$\gamma$  — удельный вес породы в  $\text{кг}/\text{см}^3$ ;

$h$  — число качаний в мин.;

$l$  и  $a$  — длина и ширина выходного отверстия в  $\text{см}$ ;

$S$  — размах качания челюсти в  $\text{см}$ .

Кроме челюстных дробилок применяются конические дробилки.

Преимуществами конических дробилок являются однородность получаемого материала, правильность формы отдельных щебёнок и большая производительность на 1 л. с.

По конструкции конические дробилки более сложны, чем челюстные, и на их ремонт требуется затрачивать больше времени.

Жирационные конусные дробилки имеют верхний неподвижный конус, а нижний — подвижный. Раздавливание камня происходит между двумя конусными поверхностями.

В жирационных дробилках щебень получается правильной формы и они дают наименьшее количество отходов по сравнению с другими дробилками. При загрузке камня в эти дробилки загрузочное отверстие не забивается.

Характеристика дробилок приведена в ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины», стр. 576, 577.

Производительность дробилок всех конструкций в значительной степени зависит от прочности и крупности камня, подаваемого из карьера.

### СОРТИРОВКА ШЕБНЯ

Согласно ТУ на балластные материалы, утверждённым МПС в 1947 г., щебень делится на фракции 25—70 мм, 7—25 мм и в качестве отходов получают фракции 0—7 мм.

Для сортировки щебня применяются грохоты — колосниковые (подвижные и неподвижные), плоские (качающиеся и вибрационные) и барабанные (цилиндрические и конические).

Самым простым по конструкции является неподвижный колосниковый грохот, который делается обычно из рельсов с вырезанными подошвами; концы рельсов укреплены на опорах, а расстояние между головками зависит от размеров сортируемого щебня. Грохот имеет наклон от 30 до 45° и применяется при всех видах дробления.

Подвижной колосниковый грохот закреплён в особой раме, приводимой в движение эксцентриком или специальным качающимся устройством. Сортировка в подвижном колосниковом грохоте идёт значительно быстрее.

Плоские грохоты состоят из одного или нескольких сит. Сита могут располагаться одно за другим или одно под другим.

Лучшими по производительности считаются вибрационные грохоты. Часть

рамы плоского грохота подвешивается на сильных пружинах.

Существуют грохоты, действующие от электрических вибраторов. В таких грохотах два мощных электромагнита размещены с двух сторон рамы грохота. Под действием электромагнитов рама грохота то притягивается, то отрывается от них и падает. Этим создаётся большое сотрясение и происходит быстрая сортировка.

Значительное распространение получили барабанные грохоты различных размеров.

Основную часть грохотов составляет продольный вал, идущий по оси цилиндра. Вал прикреплён к стенкам цилиндра специальными спицами. Грохот этого типа состоит из нескольких концентрически расположенных цилиндров с отверстиями. Внутренние листы грохота имеют отверстия наибольших размеров, предусмотренных техническими условиями на щебень или гравий. Отверстия внешних листов постепенно уменьшаются и последний лист имеет отверстия, соответствующие по размерам нижнему пределу выпускаемой продукции. Отверстия внутренних листов равны 75 мм, а отверстия последнего внешнего листа — 10 мм. Увеличение отверстия на 5 мм на внутренних листах объясняется тем, что ось грохота имеет наклон до 5—6° и в основном зависит от толщины листа железа.

В барабанных грохотах второго типа листы с мелкими и крупными отверстиями расположены в обратном порядке, причём цилиндры расположены не концентрично, а последовательно.

Диаметр цилиндров принят от 80 до 200 см; скорость вращения — от 7 до 25 об/мин. В грохотах этого типа со скоростью вращения свыше 15 об/мин. нет продольного вала, и они приводятся в движение посредством зубчатой передачи.

Характеристика наиболее распространённых грохотов приведена в ТСЖ, т. 3, раздел «Строительные машины», стр. 577.

Существуют два способа грохочения: от крупного к мелкому и от мелкого к крупному. При первом способе сита располагаются одно под другим, причём первое сито имеет самые крупные размеры отверстий, второе сито имеет отверстия более мелкие и т. д. При втором способе сита расположены одно за другим; в этом случае первое сито имеет отверстия малых размеров, отверстия второго сита соответствуют крупности следующей фракции щебня, третье сито имеет ещё более крупные отверстия.

Оба способа имеют положительные и отрицательные стороны.

Преимущества первого способа:

1) сита грохота держатся в работе более продолжительный срок, так как масса материала из дробилки поступает на первое сито с более крупными отверстиями, сделанное из толстого железа; на следующие сита, более тонкие, поступает меньшая по весу масса материала;

2) сортировка получается лучшего качества;

3) весь процесс грохочения проходит быстрее, так как крупные отверстия сит по-

звоняют мелким кускам щебня, не задерживаясь, проваливаясь на следующее сито.

К недостаткам первого способа грохочения относятся сложность конструкции и сложность смены и ремонта сит при поломке грохота.

При втором способе грохочения достигаются большая простота конструкции грохота и удобство надзора и ремонта.

К недостаткам второго способа относятся:

1) быстрый износ сит грохота, так как при этом способе грохочения вся масса материала поступает на первое сито с мелкими отверстиями, сделанное из тонкого листового железа или из тонких железных прутьев;

2) менее точная сортировка щебня, так как при засыпке всей массы материала на сито с мелкими отверстиями крупные куски щебня закрывают мелкие отверстия сита и не позволяют проходить через них мелким частицам, вследствие чего следующие крупные фракции щебня содержат частицы щебня малых размеров, не соответствующих размерам крупных фракций.

Производительность грохотов при сортировке щебня рассчитывается ориентировочно по формуле

$$Q = 1,17 d,$$

где  $Q$  — производительность грохота с  $1 \text{ м}^2$  площади в  $\text{м}^3/\text{час}$ ;

$d$  — диаметр отверстия в мм.

Дробление и сортировка щебня производятся на специальных щебёночных заводах и на мелких дробильных установках.

Щебёночные заводы строятся по специальным проектам, разрабатываемым на основании данных геологических изысканий и в соответствии с особыми условиями намеченного к разработке месторождения.

### ТИПОВЫЕ СХЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КАМНЕДРОБИЛЬНЫХ ЗАВОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕВОГО ЩЕБНЯ

Разработаны типовые схемы щебёночных заводов производительностью 50, 100 и 250 тыс.  $\text{м}^3$ .

Основные данные, принятые при проектировании. Технологические процессы полностью механизированы. Число рабочих дней в году по проекту — 280. Число смен — 2.

В частном случае принято:

1) полезное ископаемое по классификации ЕНВ 1945—1947 гг. относится к породам XIV категории с объёмным весом  $2,8 \text{ т}$  в плотном теле, или  $1,87 \text{ т}/\text{м}^3$  в разрыхлении;

2) объёмный вес вскрышной породы  $1,9 \text{ т}/\text{м}^3$  в плотном теле, или  $1,52 \text{ т}/\text{м}^3$  в разрыхлении;

3) коэффициент разрыхления вскрыши 1,25.

На основе принятых данных в типовых схемах рассмотрены частные случаи разработки карьера.

В каждом отдельном случае могут встретиться самые разнообразные варианты разработки карьеров, которые не изменят принятых типовых схем заводов, поэтому данные

по разработке карьера в справочнике не приводятся.

**Типовые схемы.** По типовым схемам щебёночных заводов предложены два варианта:

1) схема с замкнутым циклом дробления;

2) схема с открытым циклом дробления.

Основные показатели и расчётные данные по типовым схемам приведены в табл. 26.

**Технологический процесс.** Камень из горного цеха доставляется в дробильный цех автосамосвалами, которые разгружают камень на контрольную решётку, установленную над приёмным бункером.

Расстояние между колосниками решётки принято для заводов 50 и 100 тыс.  $\text{м}^3$  — 320 мм и для заводов 250 тыс.  $\text{м}^3$  — 450 мм в соответствии с размерами приёмного зева дробилок.

Негабаритный камень с контрольной решётки убирается на определённую площадку

Таблица 26

Основные показатели и расчётные данные  
по схемам заводов

Показатели	Производительность в тыс. $\text{м}^3$		
	50	100	250
Штат административно-управленческого персонала	11	12	14
Штат цехового персонала	10	10	13
Общий штат рабочих основных и вспомогательных цехов по предприятию . . .	59	101	181
Штат основных производственных рабочих (горный и дробильный цехи) . . . .	50	92	158
Всего по предприятию административно-управленческий, цеховой персонал и рабочие основных и вспомогательных цехов . . . .	84	120	203
Установленная мощность по предприятию в кВт . . .	343	457	1 100
Выработка на одного спичного рабочего в $\text{м}^3$ щебня . . . . .	1 200	1 000	1 700
Годовая выработка на одного основного производственного рабочего сырьевого камня в $\text{м}^3$ . . . . .	900	1 535	1 950
Годовая выработка на одного основного производственного рабочего в $\text{м}^3$ . . .	1 410	1 090	1 580
Стоимость добычи 1 $\text{м}^3$ камня в разрыхлённом виде, отнесённая на 1 $\text{м}^3$ щебня, в руб. . . . .	15,95	13,64	13,20
Стоимость переработки 1 $\text{м}^3$ щебня фракции 5—80 мм в руб. . . . .	11,70	7,63	5,56
Стоимость 1 $\text{м}^3$ щебня в руб. . . . .	27,65	21,27	18,76
Стоимость 1 $\text{м}^3$ бутового камня в руб. . . . .	15,33	13,18	12,78
Продукция годовая:			
щебень . . . . .	80	100	250
камень . . . . .	15	30	30
Фракции щебня . . . . .	5—10	10—20, 20—40, 40—80	
Выход щебня на 1 $\text{м}^3$ камня	—	0,90	—
Эксплуатационные потери при добыче камня для дробления в % . . . . .	—	5	—
Эксплуатационные потери при добыче камня для бу-та в % . . . . .	—	10	—
Коэффициент разрыхлённой горной массы . . . . .	—	1,5	—



поворотным краном-укосиной, оборудованным специальным захватом, или тельфером, где доводится до габаритных размеров и после этого возвращается в бункер.

Камень, прошедший через контрольную решётку, попадает на пластинчатый питатель, который является одновременно дном бункера и механизмом, подающим горную массу в зев дробилки. Раздробленный камень ленточным транспортом № 1 направляется на грохоты для сортировки по фракциям 0—5 мм, 5—80 мм и более 80 мм. Щебень с размерами, большими 80 мм, по лоткам направляется самотёком в зев повторной дробилки, откуда транспортом № 2 возвращается на транспортер № 1.

Отход щебня фракции 0—5 мм транспортом передаётся на конусный склад.

Щебень размером 5—80 мм транспортом доставляется на грохот для вторичной сортировки по фракциям 5—10, 10—20 и 40—80 мм.

Отверстия в сортировочном грохоте могут изменяться в соответствии с требованиями ТУ на дроблёный материал.

Грохот установлен на высоте 15 м. Рассортированный щебень с грохота по лоткам самотёком поступает в соответствующий сектор склада. Со склада щебень подаётся на перегрузочный бункер специальным транспортом, расположенным под конусом склада. Из конуса щебень попадает на транспортер по лоткам, вмонтированным в перекрытие подземной галереи. Погрузочный бункер на складе оборудован реверсивным челноковым транспортом. Проектом предусмотрена возможность образования, в случае необходимости, дополнительного склада по концентри-

На фиг. 20 и 21 изображены план и разрез камнедробильного завода производительностью 250 тыс. м<sup>3</sup>.

Подробные чертежи и материалы по типовым схемам камнедробильных заводов имеются в «Проекте типовых схем механизации работ в каменных карьерах», Транспроект-карьер МПС.

Основное оборудование заводов, построенных по типовым схемам, приведено в табл. 27—29.

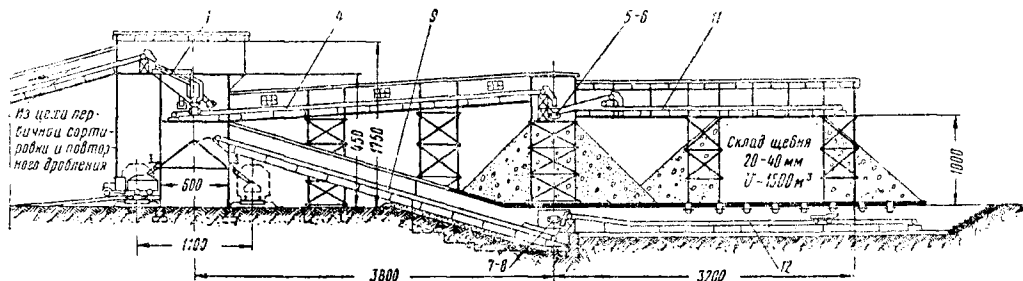
В случае, если проектом предусмотрена мойка щебня, к перечисленному оборудованию добавляется грохот эксцентриковый и увеличивается количество транспортеров.

Таблица 27

Спецификация оборудования щебёночного завода производительностью 50 000 м<sup>3</sup> щебня в год

№ по фиг. 13—15	Наименование	Количество	Длина L в м	Ширина B в мм
1	Грохот вибрационный трёх-ситовый	1	—	—
2	Транспортер № 1	1	20	500
3	» № 2	1	23	500
4	» № 3	1	38	500
5	» № 4	1	35	500
6	» № 5	1	38	500
7	» № 6	1	45	500
8	» № 7	1	42	500
9	» № 8	1	38	500
10	Автоматическая сбрасывающая тележка для ленты 500 мм	5	—	—
11	Транспортер № 9	1	33	500
12	» № 10	1	38	500

Общая длина транспортёрной ленты 730 м



Фиг. 13. Склад щебня (разрез по транспортерам) механизированного щебёночного завода производительностью 50 000 м<sup>3</sup> щебня в год

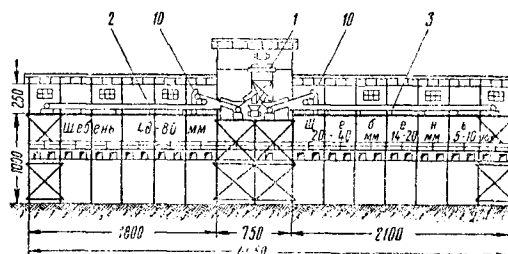
ческой окружности вокруг основного конусного склада.

Образование дополнительного склада и подача с него щебня обратно в конусный склад осуществляются тракторным погрузчиком.

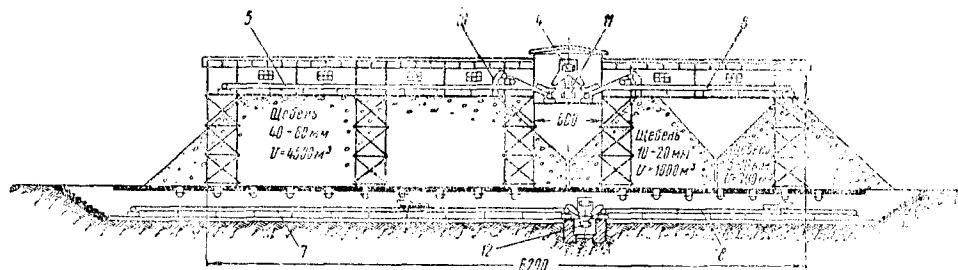
В том случае, если в схеме не предусмотрено повторного дробления, общий технологический процесс не меняется, а исключается дробилка для повторного дробления.

На фиг. 13—15 изображены план и разрезы камнедробильного завода производительностью 50 тыс. м<sup>3</sup> в год с повторным дроблением.

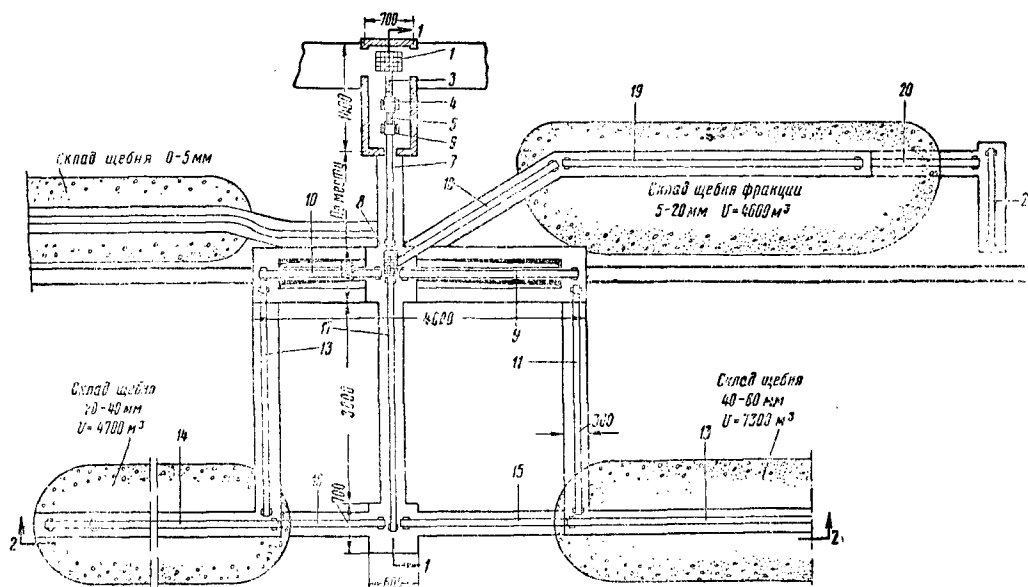
На фиг. 16—19 изображены план и разрезы камнедробильного завода производительностью 100 тыс. м<sup>3</sup> в год.



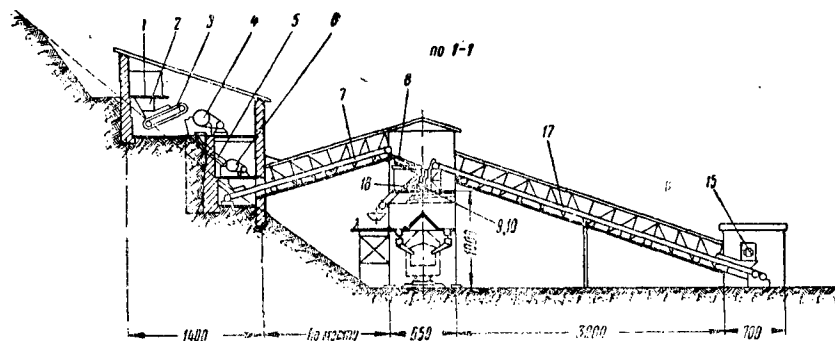
Фиг. 14. Склад щебня (разрез по транспортерам и бункерам) механизированного щебёночного завода производительностью 50 000 м<sup>3</sup> щебня в год (см. фиг. 11)



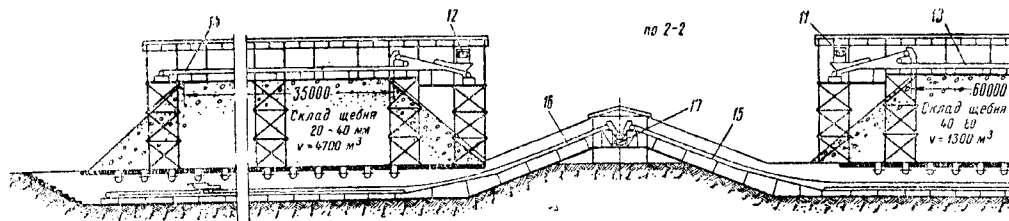
Фиг. 15. Склад щебня (разрез по транспортерам) механизированного щебёночного завода производительностью 50 000 м³ щебня в год



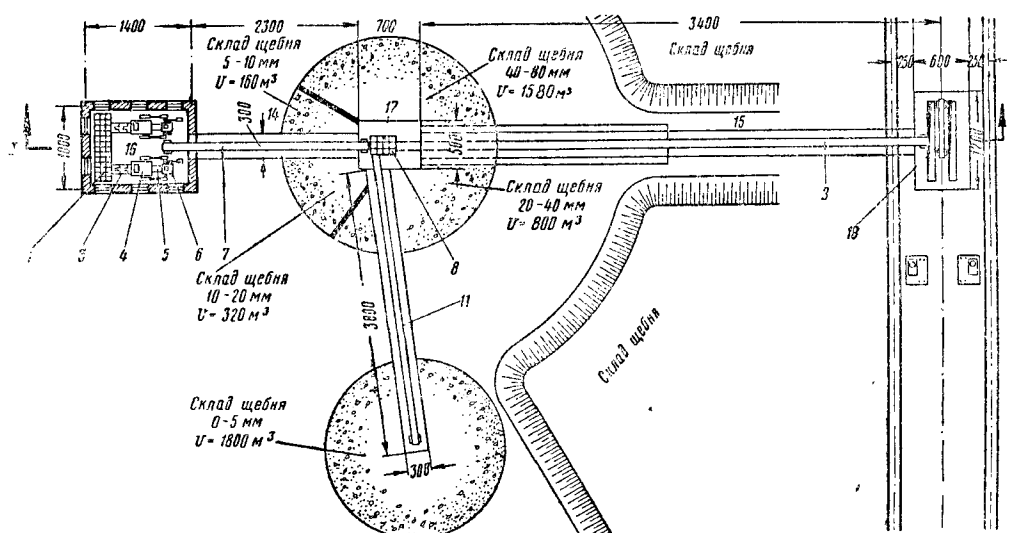
Фиг. 16. План механизированного щебёночного завода производительностью 100 000 м³ щебня в год



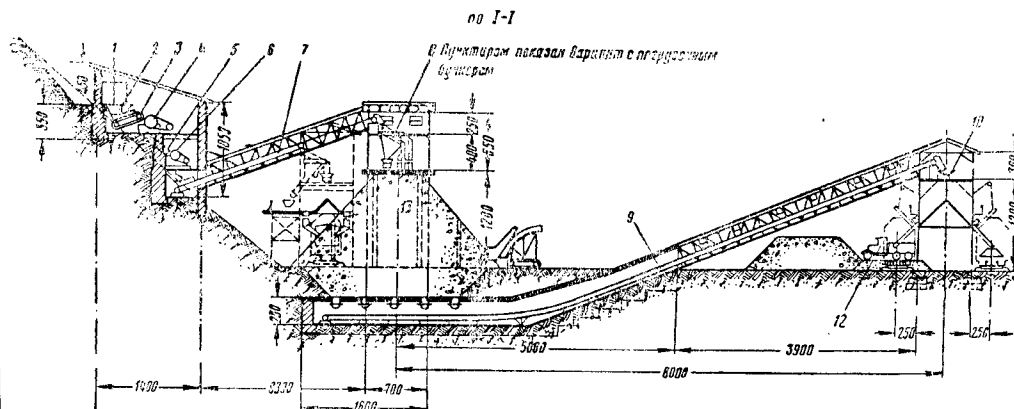
Фиг. 17. Разрез по линии 1-1 (см. фиг. 16) механизированного щебёночного завода производительностью 100 000 м³ щебня в год



Фиг. 18. Разрез по линии 2-2 (см. фиг. 16) механизированного щебёночного завода производительностью 100 000 м³ щебня в год



Фиг. 19. План механизированного щебёночного завода производительностью 250 000 м³ в год; 16-дробильный цех; 14-соединительная галерея между дробильным и сортировочным цехами; 17-сортировочный цех; 15-галерея между товарными складами и разгрузочным бункером; 18-погрузочный бункер; 13-железобетонная башня



Фиг. 20. Разрез по линии I-I (см. фиг. 19) по транспортерам механизированного щебёночного завода производительностью 250 000 м³ щебня в год

Таблица 28

Спецификация оборудования щебёночного завода производительностью 100 000 м³ щебня в год

№ по фиг. 16-18	Наименование	Количе- ство	Длина L в м	Ширина B в мм	№ по фиг. 16-18	Наименование	Количе- ство	Длина L в м	Ширина B в мм
1	Контрольная решётка . . . . .	1	—	—	13	Транспортёр № 6 . . . . .	1	70	500
2	Приёмный бункер . . . . .	1	—	—	14	» № 7 . . . . .	1	45	500
3	Пластинчатый питатель . . . . .	1	3 600	1 000	15	» № 8 . . . . .	1	100	500
4	Дробилка СМ-16* . . . . .	1	—	—	16	» № 9 . . . . .	1	68	500
5	Колосниковый грохот . . . . .	1	—	—	17	» № 10 . . . . .	1	37	500
6	Дробилка СМ-11** . . . . .	1	—	—	18	» № 11 . . . . .	1	29	500
7	Транспортёр № 1 . . . . .	1	18	500	19	» № 12 . . . . .	1	45	500
8	Эксцентрикковый грохот СМ-13 . . . . .	1	—	—	20	» № 13 . . . . .	1	62	500
9	Транспортёр № 2 . . . . .	1	25	500	21	» № 14 . . . . .	1	21	500
10	» № 3 . . . . .	1	17	500	22	Автоматически сбрасываю- щая тележка . . . . .	3	—	—
11	» № 4 . . . . .	1	32	500		Общая длина транспортё- ров . . . . .	—	600	—
12	» № 5 . . . . .	1	32	500					

\* Приёмный зев 600×900 мм.

\*\* Приёмный зев 600×400 мм.

Таблица 29

Спецификация оборудования щебёночного завода производительностью 250 000 м³ щебня в год

№ по фиг. 19 и 20	Наименование	Количе- ство	Длина L в м	Ширина B в мм	№ по фиг. 19 и 20	Наименование	Количе- ство	Длина L в м	Ширина B в мм
1	Контрольная решётка . . . . .	1	—	—	8	Грохот трёхситовый . . . . .	1	—	—
2	Приёмный бункер . . . . .	1	—	—	9	Транспортёр № 2 . . . . .	1	92	500
3	Пластинчатый питатель . . . . .	2	0,36	1 000	10	Реверсивный транспортёр № 13 . . . . .	1	6	500
4	Дробилка СМ-16* . . . . .	2	—	—	11	Транспортёр № 4 . . . . .	1	40	500
5	Колосниковая решётка . . . . .	2	—	—	12	Автосамосвал . . . . .	1	—	—
6	Дробилка СМ-11** . . . . .	1	30	500					
7	Транспортёр № 1 . . . . .	1	—	—					

\* Приёмный зев 600×900 мм.

\*\* Приёмный зев 600×400 мм.

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Выходский И. В. Полевая и структурная геология. М.—Л., Гостоптехиздат, 1945.  
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам на дневной поверхности. М., Промстройиздат, 1947.

3. Сорокин Б. В. и др. Карьерное хозяйство на железнодорожном транспорте. М., Трансжелдориздат, 1941.

4. Руководство по буровзрывным работам на ж.-д. строительстве. М., Трансжелдориздат, 1950.

# ГАБАРИТЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ



## ГАБАРИТЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ШИРОКОЙ КОЛЕИ

### ПОНЯТИЕ О ГАБАРИТЕ

Габаритом подвижного состава называется поперечное предельное, наибольшее по площади, в плоскости, поперечной оси пути, очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться при стоянке на прямом горизонтальном участке пути вновь построенный, вполне исправный локомотив в рабочем состоянии или гружёный и ненагруженный иной подвижной состав со всеми выступающими и висящими частями, при совмещении в одной плоскости продольных осей подвижного состава и пути.

Габаритом приближения строений называется предназначенное для пропуска подвижного состава предельное поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого не могут заходить никакие части строений, сооружений и устройств.

Размеры на чертежах настоящего стандарта габаритов приближения строений даны для прямых горизонтальных частей пути.

Классификация габаритов железных дорог широкой колеи приведена в табл. 1.

Таблица 1  
Классификация габаритов железных дорог широкой колеи по <sup>ОСТ</sup><sub>ВКС</sub> 6435 1934 г.

Классы габаритов	0	1	2
<b>Наименование габаритов</b>			
<i>Подвижного состава</i>			
Для паровозов	—	1-П	2-П
» с бустерами	—	1-Пб	
Для вагонов	0	1-В	2-В
» электровозов и тепловозов	—	1-П	
<i>Приближения строений</i>			
Для подвижного состава с габаритами 01-П, 1-В	—	1-С	
Для паровозов с бустерами габарит 1-Пб	—	1-Сб	
Для подвижного состава всех станд. габаритов	—	—	2-С
Для тоннелей однопутных	—	—	Ст-1
» » двухпутных	—	—	Ст-2

В кривых частях пути расстояние между осями смежных путей, а также расстояние от оси пути до строений увеличиваются по соответствующему расчёту, помещённому в табл. 2.

Вертикальные размеры габарита строений в кривых частях пути отсчитываются от основного репера головки наружного (повышенного) рельса.

Основное назначение габарита — обеспечение сохранности сооружений и безопасности движения по рельсовым путям подвижного состава.

Размеры габаритов приближения строений установлены с учётом возможных колебаний подвижного состава при прохождении его по прямым и кривым участкам пути, а также с учётом отступлений от установленных норм (допусков) в подвижном составе и железнодорожном пути.

### СТАНДАРТЫ ГАБАРИТОВ

Стандарты существующих габаритов подвижного состава приближения строений изданы в 1934 г. Всесоюзным комитетом стандартизации при Совете Труда и Обороне СССР в виде <sup>ОСТ</sup><sub>ВКС</sub> 6435, утверждённого НКПС 26/I 1934 г. и введённого I/IV 1934 г. на железных дорогах СССР.

Некоторые показатели габаритов стандарта 1934 г. для настоящего времени устарели, практикой вскрыты существенные недостатки, требующие пересмотра <sup>ОСТ</sup><sub>ВКС</sub> 6435.

Новые достижения современной техники, в частности широкое применение электротяги, введение новых типов подвижного состава, рост мощности и грузоподъёмности существующих локомотивов и вагонов, организация особых устройств и механизмов, рационализирующих всю работу по эксплуатации железных дорог, а также рост перевозок негабаритных грузов обусловили необходимость составления нового ГОСТ. По заданию МПС ЦНИИ составлен проект нового государственного общесоюзного стандарта габаритов приближения строений и подвижного состава.

ва железных дорог широкой колеи, который в настоящее время находится в стадии рассмотрения.

### ГАБАРИТЫ ПРИБЛИЖЕНИЯ СТРОЕНИЙ

Габарит 1-С (фиг. 1) для переконструированных участков железных дорог СССР постройки до 1926 г.

Габарит 1-Сб — вариант габарита 1-С с изменённым нижним очертанием для пропуска паровозов с бустерами (вспомогательными паровыми машинами на тележке паровоза или тендера) (фиг. 4).

Габарит 2-С (фиг. 2) является основным габаритом приближения строений на железных дорогах СССР и применяется:

- 1) при постройке новых линий и
- 2) на эксплуатируемой сети железных дорог:

- а) при постройке вторых путей;

- б) при капитальном переустройстве станций, строений, сооружений;
- в) при смягчении профиля пути;
- г) при электрификации линий;
- д) при возведении новых строений и сооружений;
- е) при реконструкции верхнего строения пути;
- ж) на участках автоблокировки.

Во всех других случаях габарит 2-С применяется только по специальному разрешению ЦУП МПС.

Габарит 2-С никаких льготных отступлений не имеет.

### ГАБАРИТЫ ТОННЕЛЕЙ

Габарит Ст-1 (фиг. 3) для вновь сооружаемых однопутных тоннелей с шириной по пятам свода 4900 мм.

Габарит Ст-2 для вновь сооружаемых двухпутных тоннелей с шириной по пятам свода 9000 мм.

Таблица 2

Расстояние между осями смежных путей на станциях в зависимости от обращающегося подвижного состава (размеры в мм)

Наименование смежных путей	На линиях, по которым может обращаться подвижной состав, построенный		Наименование смежных путей	На линиях, по которым может обращаться подвижной состав, построенный	
	по габаритам № 0 и № 1	по габариту № 2		по габаритам № 0 и № 1	по габариту № 2
	А <sup>1</sup>	Б <sup>1</sup>		А <sup>1</sup>	Б <sup>2</sup>
На станциях между осями главных путей, по которым следуют поезда со значительными скоростями	5 300	5 300	станциях, в портах и гаванях, на тупиковых перронных путях (при отсутствии между ними платформ)	4 500*	4 900*
На станциях между осью главного пути, по которому следуют поезда с большой скоростью, и осью смежного с ним паркового пути	4 800	5 300	На ранжирных путях	4 500*	4 900*
На путях парков приёма и отправления поездов и сортировки без горок	4 800*	5 300	Между осью стрелочной улицы и лежащим рядом с нею путём	4 500	5 300
На сортировочных путях при горках	4 800*	4 900	На путях перегрузки из вагона в вагон непосредственно	3 600	3 900
На запасных станционных путях и на путях парков стоянки поездов во время спада движения или для вагонов, ожидающих ремонта на молах и при-			На путях для ремонта вагонов	4 800 и 7 400 по очереди	5 300 и 7 500
			На пассажирских путях с низкими пассажирскими платформами	7 100*	7 400*
			На пассажирских путях с высокими пассажирскими платформами	6 700*	7 000*

\* На эксплуатируемых железных дорогах или отдельных линиях, на которых не происходит коренного переустройства.

\* На эксплуатируемых железных дорогах, на которых производится или укладка новых путей, или коренное переустройство станций и сооружений, или производится постройка таковых вновь, а также на вновь строящихся линиях.

\* В тех случаях, когда при потребности в увеличении числа запасных путей это вызывает особо большие земляные работы, можно сохранить 4 500 мм.

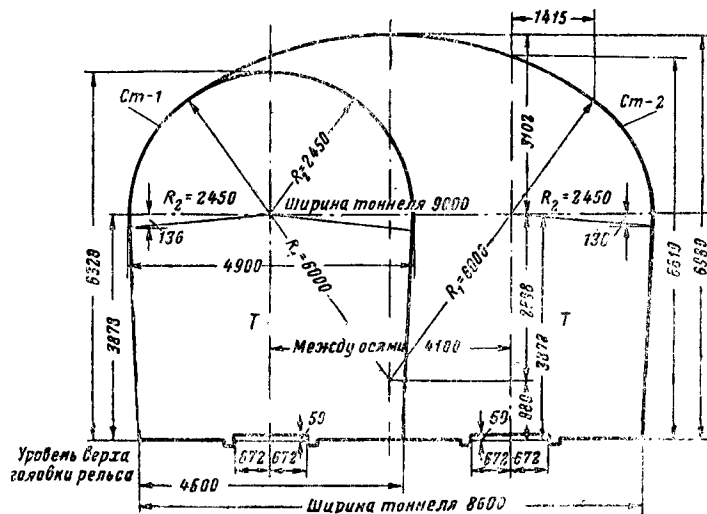
\* На путях для стоянки вагонов, ожидающих ремонта, для стяжки вагонов в период падения движения, на смежных путях товарных дворов и т. п. расстояния между осями путей могут допускаться на железных дорогах в исключительных случаях 4 250 мм, а при коренных переустройствах и новостройках — 4 500 мм при условии, чтобы через каждые 4—5 путей устраивалось междупутье в 4 900 мм.

\* На станциях с большим пассажирским потоком размеры платформы рассчитываются по пассажирскому потоку, а ширина междупутья устанавливается в зависимости от ширины платформы.

На малых станциях и разъездах в трудных топографических условиях, при малом числе пассажиров, допускается расстояние между осями путей, при расположении между ними низких платформ, доводить до 6 500 мм.

В кривых частях пути расстояние между осями путей и расстояние от оси пути до габарита приближения строений увеличиваются.





Фиг. 3. Габариты тоннелей Ст-1 и Ст-2

Таблица 3

Координаты нижнего очертания габаритов в мм

Номера точек	Габарит 0						Габарит 1-В				Габарит 2-В			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
Горизонтальные расстояния по оси симметрии (абсциссы точек)	1 575	1 350	1 302	1 302	1 110	1 030	1 625	1 302	1 302	1 302	1 800	1 302	1 302	1 302
Для вагонов с бандажными колёсами диаметром 1 050 и 950 мм и цельнокатанными стальными колёсами диаметром 950 мм, которые на колёса другого диаметра не будут пересаживаться . .	500	500	455	310	155 <sup>1</sup> 130	200	470	455	200	155 <sup>1</sup> 130	480	455	200	155 <sup>1</sup> 130
Для вагонов с бандажными колёсами диаметром 1 050 мм, которые будут пересаживаться на цельнокатанные или бандажные колёса диаметром 950 мм..	550	550	505	350	205	250	520	505	250	205	530	505	250	205
Для вагонов с бандажными колёсами диаметром 1 050 мм, которые будут пересаживаться на цельнолитые чугунные безбандажные необтачиваемые колёса диаметром 900 мм . . . . .	525	525	430	335	180	225	495	480	225	180	505	480	225	180
Для вагонов с цельнолитыми чугунными колёсами диаметром 900 мм, которые на колёса иного диаметра пересаживаться не будут	450	450	405	260	105	150	420	405	150	105	430	405	150	105
Для тепловозов, электровозов и моторных вагонов . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	465	440	150	130
Для неподдресоренных частей электровозов, моторных вагонов и тепловозов между колёсами. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120

Верхнее число — для товарных, нижнее — для пассажирских вагонов



Тоннели, построенные по старому габариту № 1 и находящиеся на реконструируемых участках для пропуска подвижного состава, построенного по габариту № 2, переустраиваются по индивидуальным проектам. В связи с этим необходимо установление предельных скоростей для нового подвижного состава в зависимости от возможной в тоннеле ширины междупутья.

Тоннели, построенные по габариту № 1, при реконструировании участка под электрическую тягу, также переустраиваются по индивидуальным проектам.

Сведения о габаритах тоннелей метрополитенов приведены в 4 томе ТСЖ, раздел «Тоннели».

### ГАБАРИТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Г а б а р и т 1-П для локомотивов, обращающихся по всей сети железных дорог СССР.

Г а б а р и т 1-Пб—вариант габарита 1-П с изменённым очертанием нижней части для паровозов, оборудованных бустерами. На фиг. 4 представлены совмещённые габариты 1-П и 1-С. На фиг. 4 а представлены совмещённые габариты 1-Пб и 1-Сб.

Г а б а р и т 2-П для мощных паровозов, допускаемых к обращению на реконструированных железнодорожных линиях.

Габарит 2-П, совмещённый с габаритом приближения строений 2-С (для новых мощных локомотивов с давлением на ось 23 т и более), показан на фиг. 5.

Г а б а р и т 1-В для вагонов, допускаемых к обращению по всей сети железных дорог СССР, совмещённый с габаритом 1-С, показан на фиг. 6.

Г а б а р и т 2-В для вагонов, электровозов и тепловозов, т. е. всех родов локомотивов, допускаемых к обращению на замкнутых направлениях реконструированных участков железных дорог, приведён на фиг. 7.

По габариту 2-В строятся вагоны по специальным указаниям Главного управления путевого хозяйства:

а) товарные и пассажирские для курсирования на замкнутых направлениях, реконструированных участков;

б) пассажирские и моторные вагоны для пригородного сообщения на электрифицированных линиях;

в) электровозы для участков, реконструированных по габариту 2-С;

г) мощные тепловозы с давлением на ось 23 т и более.

Деталь к габариту 2-В для электровозов и моторвагонов электрифицированных железных дорог показана на фиг. 8.

Г а б а р и т 0 (фиг. 9) для подвижного состава, допускаемого к обращению в прямом международном сообщении (для вагонов, платформ, цистерн и других единиц, которые с перестановкой их на ходовые части, предназначенные для колеи шириной 1 435 мм, могут быть допущены в прямом сообщении между СССР и соседними государствами).

При использовании существующим габаритом 0 подвижной состав оказывается в от-

дельных частях негабаритным. Предлагается впредь до утверждения нового проекта пользоваться материалами ЦНИИ.

Принятые размеры по ширине габарита 0 учитывают возможность пропуска вагонов с длиной прямоугольной части горизонтальной проекции кузова не более 12,8 м и при отношении этой длины к жёсткой базе вагонов, равном 1,4, на двухпутных участках в кривых радиуса 400 м при минимальном расстоянии между осями путей в 3 750 мм. При большей длине кузова и при ином отношении этой длины к жёсткой базе вагонов размеры по ширине габарита уменьшаются по соответствующему расчёту.

Принятые размеры по ширине габарита 1-В учитывают возможность пропуска вагонов с длиной прямоугольной части горизонтальной проекции кузова вагона не более 11 м при отношении этой длины к учётной базе вагона, равном 1,4, на двухпутных участках в кривых радиуса 400 м при минимальном расстоянии между осями пути в прямых частях, равном 3 750 мм. При большей длине кузова и при ином отношении этой длины к жёсткой базе вагона ширина вагона уменьшается по соответствующему расчёту.

Принятые размеры по ширине габарита 2-В учитывают возможность пропуска подвижного состава с длиной прямоугольной части горизонтальной проекции кузова не более 24 м и при отношении этой длины к жёсткой базе, равном 1,4, на двухпутных участках при расстоянии между осями путей в прямых частях, равном 4 100 мм.

При большей длине горизонтальной проекции кузова и при ином отношении этой длины к жёсткой базе подвижного состава ширина подвижного состава уменьшается по соответствующему расчёту. Положение токоприёмника электровозов (пантографа) в рабочем состоянии определяется особым для него габаритом, показанным на фиг. 8. В сложном виде токоприёмник не должен выходить за пределы габарита подвижного состава 2-В.

Координаты нижнего очертания габаритов для вагонов приведены в табл. 3.

### РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ОСЯМИ ПУТЕЙ НА ПЕРЕГОНАХ И НА СТАНЦИЯХ

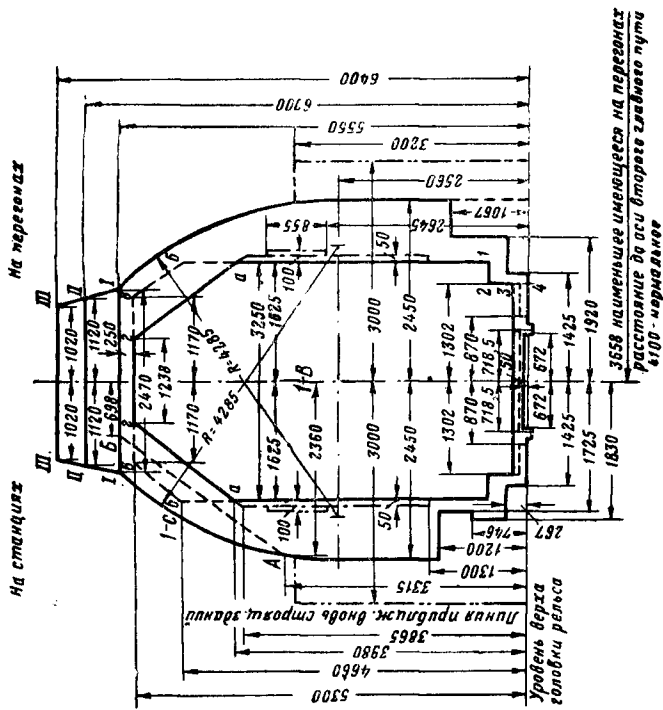
Наименьшее расстояние между осями путей (в прямых частях) на перегонах нереконструированных участков постройки до 1926 г. составляло 3 658 мм; оно доведено до расстояния 3 750 мм при производстве работ при текущем ремонте пути.

Нормальное расстояние между осями путей на перегонах двухпутных линий должно быть 4 100 мм на прямых участках с соответствующим радиусу уширением на кривых по табл. 4.

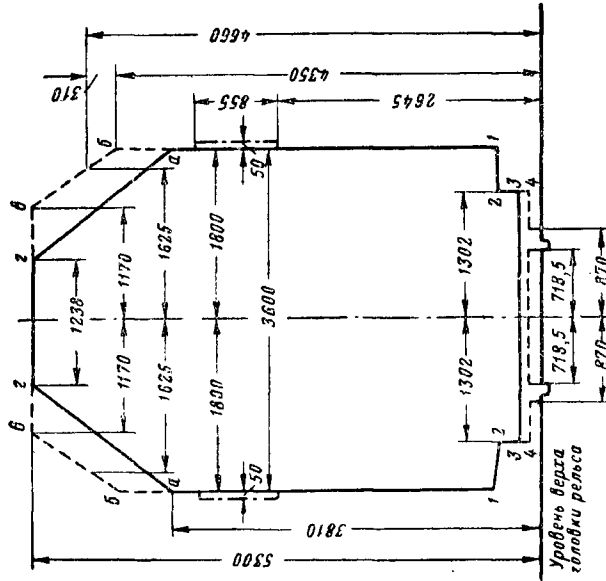
Осуществление указанных размеров является обязательным:

1) на всех строящихся линиях СССР;  
2) на эксплуатируемых железных дорогах: а) при укладке вторых путей; б) при электрификации линии; в) при реконструкции верхнего строения пути на





Фиг. 6. Габарит 1-С и 1-В:  
 --- только для неизвестных выступающих частей.  
 Координаты точек 1, 2, 3, 4 даны в табл. 2



Фиг. 7. Габарит 2-В.  
 По очертанию а, б, в, г подвижной состав может строиться лишь после удаления подкосов стропил и свесов крыш на всех станциях;  
 --- только для сигнальных фонарей.  
 Координаты точек 1, 2, 3, 4 даны в табл. 2



Таблица 4

Размеры расстояний между осями путей в кривых на перегонах и станциях и размеры увеличения расстояний в кривых от оси пути до устройств, стоящих возле пути (в мм)

Радиусы	Увеличение горизонтальных расстояний				Междупутья на перегоне		Междупутья на станции			Высота низкой плат-формы	Расстояние от оси пути до высокой платформы				
	от выноса подвижного состава с наружной стороны кривой	от выноса подвижного состава с внутренней стороны кривой	от наклона вагона при полном возвышении наружного рельса		от наклона вагона при 50% возвышения наружного рельса	при одинаковом возвы-шении обоих путей	при различном возвы-шении обоих путей	между путями без возвышения наружного рельса			между главными пу-тями с возвышением и соседним без воз-вышения	при пол-ном воз-вышении наружного рельса и платфор-мы внутри кривой	путь без возвыше-ния плат-формы внутри кривой	путь без возвыше-ния плат-формы с наружной стороны кривой	путь с полым возвыше-нием плат-формы внутри кривой
			$H_1 = 4\ 400$	$H_2 = 4\ 340$				$H_3 = 1\ 200$	$H_4 = 4\ 340$						
Прямая	0	0	0	0	0	4 100	4 100	4 800	5 300	4 800	5 300	5 300	200	1 920	1 920
4 000	36	9	120	95	27	4 120	4 170	4 820	5 300	4 870	5 300	5 300	170	1 930	1 930
3 500	40	10	135	100	30	4 120	4 180	4 820	5 300	4 880	5 300	5 300	170	1 930	1 930
3 000	45	12	150	125	35	4 130	4 190	4 830	5 300	4 890	5 300	5 300	160	1 940	1 970
2 000	65	18	220	177	50	4 140	4 230	4 840	5 300	4 930	5 300	5 300	150	1 940	1 990
1 800	75	20	250	204	56	4 140	4 250	4 840	5 300	4 940	5 300	5 300	150	1 940	2 000
1 500	90	24	300	245	67	4 150	4 280	4 850	5 300	4 970	5 320	5 330	140	1 950	2 010
1 200	110	31	470	496	82	4 160	4 310	4 860	5 300	5 010	5 330	5 410	120	1 950	2 030
1 000	130	37	435	354	98	4 170	4 360	4 880	5 300	5 060	5 300	5 410	110	1 960	2 060
800	130	46	435	354	98	4 190	4 380	4 890	5 300	5 070	5 420	5 440	110	1 970	2 070
700	130	53	435	354	98	4 210	4 390	4 910	5 300	5 080	5 440	5 450	110	1 980	2 080
600	130	61	435	354	98	4 220	4 400	4 920	5 300	5 100	5 450	5 480	110	1 980	2 090
500	130	74	435	354	98	4 250	4 430	4 950	5 300	5 130	5 480	5 510	110	1 990	2 110
400	130	92	435	354	98	4 280	4 460	4 980	5 300	5 160	5 510	5 540	110	2 020	2 120
350	130	105	435	354	98	4 310	4 490	5 010	5 300	5 190	5 540	5 570	110	2 030	2 140
300	130	122	435	354	98	4 340	4 520	5 040	5 390	5 220	5 570	5 620	110	2 050	2 160
250	130	147	435	354	98	4 390	4 570	5 090	5 440	5 270	5 620	5 690	110	2 070	2 200
200	130	184	435	354	98	4 460	4 640	5 160	5 519	5 340	5 690	5 740	110	2 110	2 240

перегонах, при укладке щебёночного или гравийного балласта и увеличении числа шпал на километр до 1600 шт. или более; г) при смягчении профиля пути; д) при возведении новых строений; е) при капитальном переустройстве станций, строений и сооружений; ж) при устройстве автоблокировки;

3) во всех иных случаях по специальным распоряжениям МПС.

На трёх- и четырёхпутных перегонах для прямых участков пути расстояние между осями второго и третьего пути должно быть не менее 5000 мм, при отсутствии в междупутье сигналов, столбов и других устройств.

## ГАБАРИТЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ УЗКОЙ КОЛЕИ

(По ОСТ 10167-39 Промтранспорта Министерства топливной промышленности СССР)

Стандарт является обязательным:

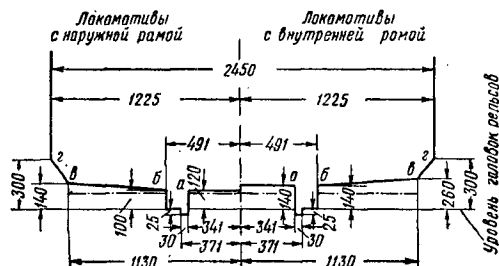
- а) для вновь проектируемого подвижного состава железных дорог колеи 750 мм;  
б) для новостроящихся путей колеи 750 мм;  
в) для реконструкции существующих путей колеи 750 мм и для путей, перешиваемых с другой колеи на колею 750 мм. Утверждён 31 июля 1939 г. Срок введения 1 октября 1939 г.

Таблица 5

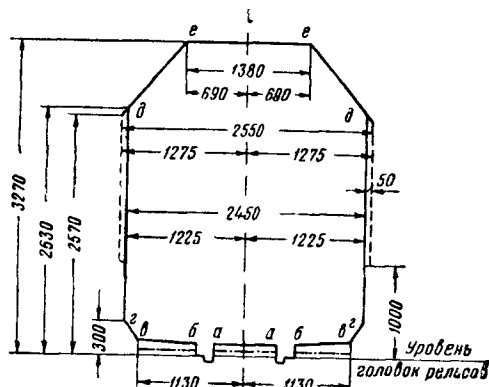
### Классификация габаритов железных дорог узкой колеи

Наименование габаритов	Условное обозначение
Габарит локомотивов (паровозов, мотовозов и электровозов) . . . . .	Л
Нижнее очертание габаритов локомотивов с наружной и внутренней рамой . . . . .	
Габарит товарных вагонов, пассажирских вагонов и тендеров . . . . .	В
Нижнее очертание габарита вагонов и тендеров (с бандажми и цельнолитыми колёсами) . . . . .	
Габарит приближения строений . . . . .	С
Нижнее очертание габарита приближения строений . . . . .	
Габарит подвижного состава и приближения строений в одной плоскости . . . . .	В и С

Утверждённые габариты железных дорог узкой колеи показаны на фиг. 10—15.



Фиг. 10. Нижнее очертание габарита локомотивов: — габарит подрессоренных частей; - - - - - габарит неподдресоренных частей



Фиг. 11. Габарит локомотивов Л

а б в г д е д г в б а — габарит локомотивов (паровозов, мотовозов и электровозов со сложными токоприёмниками)

— габарит выступающих неотвественных частей локомотивов (козырьков, подлокотников, поручней и т. п.) при ширине их не свыше 100 мм для деревянных и 25 мм для металлических частей;

— габарит неподдресоренных частей по таблице:

Диаметры колёс локомотивов в мм	Высота неподдресоренных частей от уровня головок рельсов	
	снаружи колёс	внутри колеи
900	100	100
800	80	90
600	60	90

Примечания. 1. Габарит локомотивов предназначен для паровозов, мотовозов и электровозов, имеющих как внутреннюю, так и наружную раму.

2. Размеры по ширине габарита учитывают возможность пропуска локомотивов с длиной прямоугольной части горизонтальной проекции локомотива (без буферов и тендера) не более 8 м при отношении этой длины к жёсткой базе локомотива, равном 2,4.

3. При большей длине локомотивов или при ином отношении этой длины к жёсткой базе размеры по ширине габарита должны быть уменьшены по соответствующему расчёту.

Таблица 6

Расстояния между осями смежных путей на станциях в прямых участках пути (узкая колея)

Наименование смежных путей	Расстояние в мм не менее
На станциях между осями главных путей, по которым следуют пассажирские поезда . . . . .	4 500
На станциях между осями главного пути, по которому следуют пассажирские поезда, и осями смежного с ним паркового пути .	4 000
На путях парков приема и отправления поездов и на сортировочных путях . . . . .	3 800
На запасных станционных путях, на путях парков стоянки подвижного состава в период уменьшения движения или для вагонов, ожидающих ремонта, на молах и пристанях, в портах и в гаванях, а также на тупиковых перронных путях (при отсутствии между ними платформ) . . . . .	3 600
На путях перегрузки непосредственно из вагона в вагон с колеи 750 мм на колею 750 мм . . . . .	2 800
На путях перегрузки непосредственно из вагона в вагон с колеи 750 мм на 1 524 мм при разных уровнях пути (при одинаковом уровне пола вагона) . . . . .	3 200
На путях перегрузки непосредственно из вагона в вагон с колеи 750 мм на колею 1 524 мм при одинаковом уровне пути (при разных уровнях пола вагона):	
а) мелочных грузов вручную . .	3 200
б) крупных       »       »       » . .	3 600

Примечания. 1. При механизации погрузки расстояние между осями путей увеличивается в зависимости от конструкции применяемых механизмов.

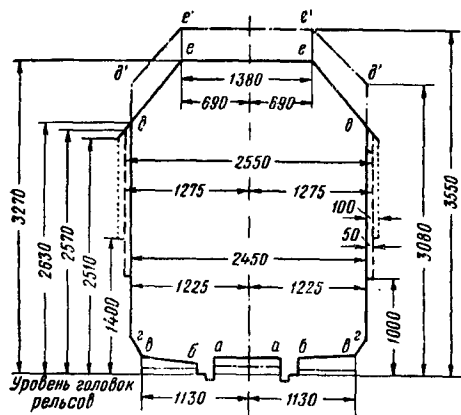
2. Расстояния между осями путей даны при свободных междупутьях.

При наличии на междупутьях семафоров, дисков, светофоров, высоких стрелочных станков, гидравлических колонн и всякого рода отдельно стоящих столбов, а также весовых помостов и весовых станков, стрелочных будок и почтовых зданий, опор для путепроводов и пешеходных помостов и других тому подобных устройств междупутья увеличиваются до норм, обеспечивающих соблюдение нормального габарита приближения строений.

3. Для путей с низкими пассажирскими платформами расстояние между осями путей в 4 500 мм является наименьшим.

На станциях с небольшим пассажирским потоком размеры платформы рассчитываются по потоку, а ширина междупутья устанавливается в зависимости от ширины платформы.

4. Расстояние между осями путей, располагаемых внутри промышленных заводских зданий, в паровозных и вагонных сараях и в других зданиях, устанавливается Техническими условиями проектирования этих зданий.



Фиг. 12. Габарит товарных и пассажирских вагонов и тендеров—В:

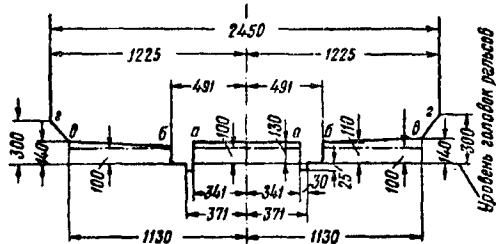
а б в г д е ж з в б а — габарит товарных вагонов (крытых полувагонов, платформ, цистерн и т. п.), пассажирских вагонов и паровозных тендеров;

д д' е' е' д' д' — габарит съёмных вентиляционных флюгарок и вытяжных труб отопления пассажирских вагонов;

--- габарит выступающих неответственных частей пассажирских и товарных вагонов (козырьков, щитков, поручней, крюков, продольных поясков карнизов, подлокотников, галтелей и прочих мелких выступающих частей на кузове вагона) при их протяжённости по высоте габарита не выше 100 мм для деревянных и 25 мм — для металлических частей;

..... габарит навешенных сигналов пассажирских и товарных вагонов, причём крюки для сигнальных фонарей должны устанавливаться таким образом, чтобы вертикальная ось крюка находилась на расстоянии 1 260 мм от продольной оси вагона; на эти крюки могут насаживаться сигнальные фонари только с центральной их насадкой. Общая высота сигнального фонаря не должна превышать 500 мм, а ширина фонаря поперёк пути не должна превышать 150 мм. Центр светящегося очка фонаря должен находиться на продолжении вертикальной оси крюка;

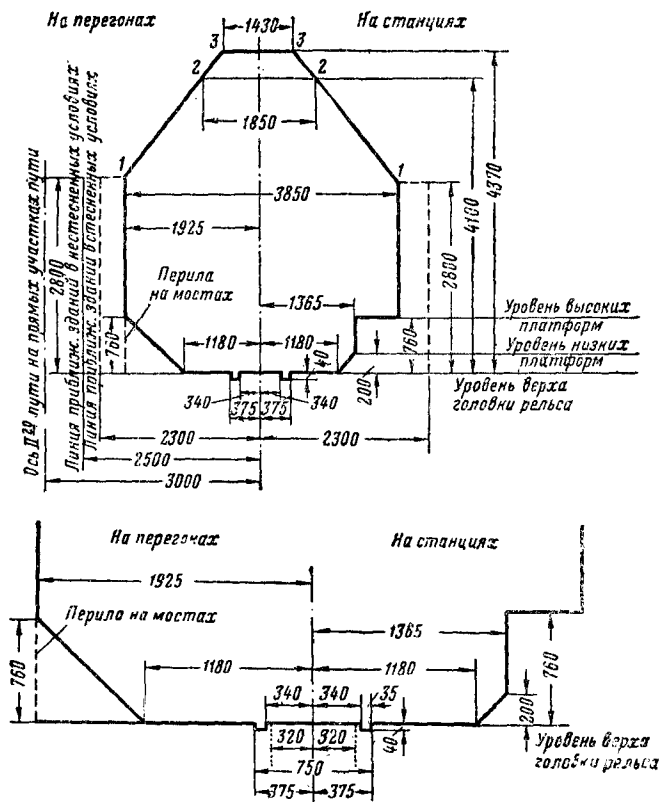
----- габарит неподдресоренных частей



Фиг. 13. Нижнее очертание габарита вагонов и тендеров. Для вагонов с бандажными и цельнолитыми колёсами:

----- габарит поддресоренных частей;

----- габарит неподдресоренных частей (снаружи и внутри колеи)



Фиг. 14. Габарит приближения строений—С:

1—2—2—1—верх габарита строений из огнестойких негорючих и защищенных от возгорания материалов на неэлектрифицируемых и электрифицируемых участках;

1—3—3—1—верх габарита строений из сгораемых материалов.

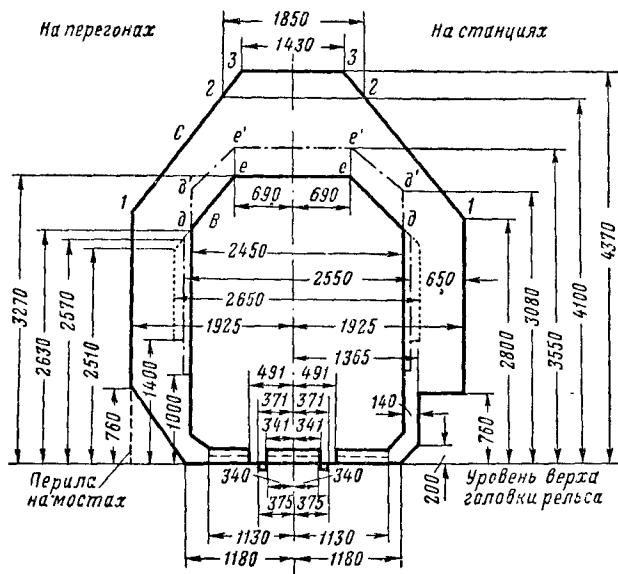
Отверстия ворот сараев (депо) для подвижного состава, а также мастерских должны иметь следующие размеры в свету:

а) по ширине не менее 3 450 мм; б) по высоте (сарая и депо) для паровозов, мотовозов, вагонов и троллейных электропоездов не менее 4 100 мм.

Очертание ниже уровня головки рельсов предназначается для устройств внутри колеи желобов стрелочных переводов, укладки контрольных и прочих постоянных частей строения пути:

— габарит приближения желобов и контрольных (340 мм);

..... габарит приближения прочих постоянных частей строения пути (320 мм)



Фиг. 15. Габарит подвижного состава и приближения строений в одной плоскости—В и С:

— габарит пассажирских вагонов;

..... габарит товарных вагонов;

..... габарит тендеров

δ δ' e' e' δ' δ'—габарит съемных вентиляционных флюгарок и вытяжных труб отопления пассажирских вагонов;

1—2—2—1—верх габарита строений из огнестойких негорючих и защищенных от возгорания материалов на неэлектрифицированных и электрифицированных участках; 1—3—3—1—верх габарита строений из сгораемых материалов



Таблица 7

Увеличение горизонтальных расстояний между осями путей на перегонах и на станциях и в кривых участках пути (узкая колея)

Радиус кривой в м	Увеличение горизонтальных расстояний между осями путей в мм			
	на перегонах		на станциях	
	при возвышении наружного рельса внешнего пути более возвышения наружного рельса внутреннего пути	во всех остальных случаях	при междупутьях менее 4 500 мм	
			между путями без возвышения наружного рельса	между путями с возвышением и соседними без возвышения
1 200	10	10	10	10
1 000	25	10	10	25
800	30	15	15	30
600	40	20	20	40
500	50	25	25	50
400	60	30	30	60
300	85	40	40	85
250	100	50	50	100
200	130	60	60	130
150	180	80	80	180
125	210	100	100	210
100	260	125	125	260
80	315	160	160	315
60	370	210	210	370
50	410	250	250	410
40	470	310	310	470
30	570	415	415	570
25	660	500	500	660
20	780	625	625	780
15	980	830	830	980

Примечание. При междупутье, равном 4 500 мм и более, увеличивать расстояние между осями путей на перегонах и на станциях в кривых участках пути не требуется.

Таблица 8

Увеличение горизонтальных расстояний между осью пути и габаритом приближения строений на перегонах и на станциях в кривых участках пути (узкая колея)

Радиус кривой в м	Увеличение горизонтальных расстояний в мм		Радиус кривой в м	Увеличение горизонтальных расстояний в мм	
	с внутренней стороны кривой	с наружной стороны кривой		с внутренней стороны кривой	с наружной стороны кривой
1 200	25	10	125	250	70
1 000	30	10	100	300	80
800	40	10	80	360	100
600	50	10	60	380	130
500	60	15	50	400	150
400	75	20	40	420	200
300	100	25	30	460	260
250	120	30	25	500	310
200	150	40	20	550	380
150	210	60	15	640	510

Примечания. 1. Табл. 7 и 8 составлены в предположении обращения: а) локомотивов с наибольшей длиной (без буферов и тендеров) 8 м при отношении длины прямоугольной части горизонтальной проекции локомотива к жёсткой базе не более 2,4; б) вагонов с наибольшей длиной 10 м при отношении длины горизонтальной проекции кузова к расстоянию между шкворнями тележек не более 1,5.

2. В случае, если к обращению проектируется подвижной состав: а) локомотивы длиной  $L$  более 8 м или  $\frac{L}{l}$  более 2,4; б) вагоны длиной  $L$  более 10 м или  $\frac{L}{l}$  более 1,5,

то размеры увеличения горизонтальных расстояний берутся согласно таблице, но проектная ширина габаритов локомотивов или вагонов должна быть уменьшена по соответствующему расчёту.

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ



При пользовании настоящим указателем следует иметь в виду, что каждое название упоминается, как правило, один раз и не повторяется в перестановке слов.

В указателе упоминается сперва основное слово (за редкими исключениями), а потом его определение, например: «Гнездо балластное».

В большинстве случаев, когда формула, определение, способ, метод и пр. носят название по фамилии учёного, инженера, стахановца, в указателе приводится лишь фамилия учёного, инженера, стахановца (без сопровождающего слова), например: «Соколовский В. В.», а не «Способ Соколовского В. В.» и не «Соколовского В. В. способ».

## А

Алёшин В. А. 420, 426  
Антисептики 509  
Арутюнов Б. Н. 372  
Ассортимент пород деревьев и кустарников в защитных лесонасаждениях 536

## Б

Базы звеносборочные 275  
Баки-хранилища на шпало-пропиточных заводах 507  
Балашенко В. Х. 367, 415  
Балласт 110  
Бандаж антисептический 517  
Банкеты 16  
Барыкин Ф. Д. 410, 418, 420  
Бассейны 18  
Безопасность движения при путевых работах 334  
Белогорцев И. Г. 420, 426  
Бермы 46  
Болты 64, 65, 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
Борисов А. К. 311, 479  
Борьба с водой 375  
— деформациями земляного полотна 38  
— — оврагами 23  
— — песчаными заносами 373  
Бремсберг 569  
Брусья переводные 156  
Буны 47  
Буравцев Н. П. 490  
Буран 349  
Бурение 551, 561  
Буры 563  
Быстротоки 20, 24

## В

Вагон-дозатор ЦНИИ 417, 418  
— пароснеготаялка 372  
— саморазгружающийся 418, 420  
— путеизмеритель системы Долгова 492  
— Ляшенко 494  
— Плохоцкого-Найдич 496  
Вагонетки 568  
— путевые 489  
Вагончики путевые 340  
Валики водозащитные 23  
Ванин С. И. 509  
Веденисов Б. Н. 185  
Вес балластных материалов 110, 116  
— грунтов 555  
— рельсов 54  
— скреплений 93  
Ветроломы 533  
Взрывание при карьерных работах 565  
Виды защитных лесонасаждений 532  
Визирки для определения просадок рельсовых путей 486, 487  
Вилы-когти для щебня 472  
Водоотводы на станциях 22  
Водоотлив 557  
Водоспуски 20  
Возведение насыпей 9  
Возвышение наружного рельса 179, 182  
Волнолом 47  
Воротынцев Ф. Т. 357  
Время осушения грунта дренажем 27  
Вскрытие месторождения полезных ископаемых 554

Выбрасывание пути 283  
Выемки при сооружении земляного полотна 10  
Выправка кривых 318  
— пути на пучинах 95  
Выстилка хворостаяная 43  
Выход балластных материалов 118  
Выбор длины и параметра переходной кривой 185  
Вьюга 349

## Г

Габариты железных дорог широкой колеи 578  
— — узкой колеи 586  
Габрион 44  
Гаврилов С. Е. 357  
Гавриченко М. Ф. 367  
Галлерей дренажная 30  
Гаситель скорости воды в лотках 24  
Генкин И. З. 397  
Гидромеханизация карьерных работ 561  
Гнездо балластное 38  
Гольдштейн М. Н. 35  
Грабли металлические 473  
График скоростей ветра в насаждениях и разрывах 540  
— снежных отложений 540  
Гребок 474  
Григорьев В. В. 227  
Грохоты барабанные 571  
Грунты для возведения насыпей 9  
Гужев П. В. 518

## Д

Давление катка удельное 430  
— на земляное полотно допускаемое 242

Давление на рельсы динамическое 234  
 Движение при путевых работах 334  
 Девьякович Г. М. 426  
 Деревья для защитных лесонасаждений 536  
 Дерновка откосов 42, 43  
 Дефектоскопы путевые рельсовые 501  
 Дефекты рельсов 59  
 Деформации земляного полотна 38  
 Дистанции по текущему содержанию пути 286  
 — механизированные 289  
 Длина рельсов 54  
 Дозаторы балластировочной машины 422, 428  
 — электробалластера 428  
 Долгов Н. Е. 492  
 Домкрат путевой 475  
 Допуски при изготовлении рельсов 54, 55  
 Дрезины 340, 463, 465  
 Дренаж вертикальный 29  
 — горизонтальный 25  
 — застенный 32  
 — (конструкции) 30  
 — несовершенный 27, 39  
 — откосный 40  
 — преградитель 41  
 — совершенный 26, 39  
 Дурново П. С. 398  
 Дюбели 104

## Ж

Жуковский Н. Е. 351  
 Журнал съёмки кривой 319  
 Журналы учёта путевых инструментов 468

## З

Заборы снегозащитные 353  
 Завалы 358  
 Завсды камнедробильные 572  
 — путевые ремонтно-механические 524  
 — шпалопропиточные 504  
 Загрязнение балласта 110, 117, 118  
 Зазоры 260, 312  
 — температурные 261  
 Закладка стрелочная 127  
 Замена загрязнённого балласта ниже подошвы шпал 257  
 Заносы песчаные 373  
 Запасы месторождения полезных ископаемых 552  
 Заполнение дренажей 30  
 Засорение балласта 117  
 Затвор стрелочный 126  
 Зачистка пласта полезного ископаемого 559  
 Знаки путевые 199  
 Золотарский А. Ф. 62  
 Зубило для рубки рельсов 472

## И

Игнатьев А. Ф. 418  
 Изломы рельсов 283  
 Износ балласта 110  
 — металлических частей стрелочных переводов 145  
 — рельсов 61  
 Изыскания балластных материалов 551  
 Иконников П. А. 487  
 Инструмент путевой рабочий 469  
 Интенсивность засорения и загрязнения балласта 117, 118  
 Использование отремонтированных болтов 405  
 — рельсов, снимаемых в порядке одиночной смены 61  
 Исправление подуклонки 314  
 — пути на пучинах 317  
 — толчков 309  
 Испытание рельсов на заводах 56  
 Исследование месторождения полезных ископаемых 551, 552

## К

Кавальеры 16  
 Камеры минные 565  
 Канавы водоотводные 17, 18, 20  
 Карточки 83  
 Каток моторный 430, 431  
 — прицепной 428  
 Качество балластных материалов 113, 119  
 — древесины для шпал 100, 101  
 — пропитки древесины 512  
 — рельсов 49, 55  
 Кирка остроконечная 471  
 Классификация балластных материалов 110  
 — карьеров 553  
 — грунтов по степени трудности их разработки 555  
 — рельсов, снимаемых в порядке одиночной смены 61  
 — рельсовых скреплений 63  
 Клещи для затаскивания шпал 471  
 — для переноски рельсов 471  
 Клин мерный для измерения упругих осадок пути колышками 488  
 Климов М. М. 477  
 Ключ путевой гаечный 470  
 — торцевой для шурупов 470  
 — шурупно-гаечный 456  
 Козийчук П. Г. 185, 320  
 Колодец буровой поглощающий 32

Колодец водобойный 22  
 — грунтовой несовершенный 30  
 — — совершенный 29  
 — дренажный смотровой 32  
 — одиночный 29  
 Колея широкая 171, 172  
 — узкая 175  
 Колоницкий Е. А. 480  
 Конструкции дренажей 30  
 — земляного полотна 10  
 — рельсовых скреплений 64  
 Конденсаторы для охлаждения и очистки воздуха от паров антисептиков 506  
 Контррельсы в кривых 176  
 Контрфорс 41  
 Концы рельсовые 399, 401  
 Копытковский Б. Ф. 509  
 Корыто балластное 38  
 Костыли 64, 65, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 — пучинные 83  
 Костяков А. Н. 27  
 Кран погрузочный 440  
 — рельсоукладочный 443  
 — укладочный 437  
 Крепление остряка 125  
 Крестовины 128, 131  
 — типовые 133  
 Кривые 171, 318  
 — переводные 128  
 — переходные 183, 185  
 — эксплуатационного выхода пропитанных шпал 105  
 Кружки мерные 480  
 Крутизна откосов земляного полотна 13, 14  
 Кузница околотовая 522  
 Кюветы 17

## Л

Лебёдка путевая универсальная 480  
 Лесонасаждения защитные (виды) 532  
 — (конструкции) 539  
 — (схемы) 538  
 Лобанов А. В. 426  
 Ложки балластные 38  
 Лом лапчатый 469  
 — остроконечный 469  
 Лопата совковая 472  
 — торцевая для подсыпки балласта под шпалы 478, 479  
 — штыковая 472  
 Лоток бетонный 20  
 — деревянный 17, 22  
 — для отвода воды от стрелочного перевода 23  
 — железобетонный 18, 20  
 — открытый 18  
 — с перепадами 20  
 Лысенко Т. Д. 537  
 Любимов А. Ф. 39  
 Ляшенко Т. И. 484, 491, 494

## М

Макуров М. А. 320  
 Маркировка рельсов 58, 61  
 Мастерские дистанционные 523  
 — ремонтно-механические дорожные 524  
 Материалы балластные 110, 113, 118, 119  
 Машины балластировочные 420, 422  
 — для горизонтального бурения 414, 415  
 — смены путевой решётки 437  
 — электроконтактной сварки 379  
 — камнедробильные 570  
 — путевые 410  
 — шпалопропиточных заводов 4  
 — щебнеочистительные 434, 437  
 — уборочные 415, 416  
 Мерники для определения объёма антисептика 506  
 Метель 349  
 Мешки балластные 38  
 Механизмы стрелочных переводов 127, 140, 155  
 Мищенко К. Н. 108, 185  
 Молоток костыльный 453, 469  
 Моменты сопротивления рельсов при различных величинах износа 62  
 Мотодрезина 463, 465  
 Мошение дна канавы 17  
 — откосов 17, 44

## Н

Наброска каменная 44  
 Нагрузка разрушающая сварных швов 387  
 Найдич М. А. 491, 496  
 Накладки 64, 65, 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 Наплавка изношенных рельсовых концов 399  
 — крестовин 400  
 Напряжения в рельсах 208, 210, 228, 233  
 — — — от действия горизонтальных поперечных сил 247  
 — — шейке рельса под головкой 228  
 — шпалах 229  
 — динамические в балласте непосредственно под шпалой 242  
 — в рельсах на изгиб от вертикальных сил 243  
 — на сжатие балласта 243  
 — на смятие древесины шпал под подкладкой 242  
 Насосы для откачки воды 558

Насыпи 9, 10, 11, 14, 40  
 — на болотах 14  
 — — поймах рек 15  
 — — сланях 15  
 Нашпальники 83  
 Нефёдов И. И. 282  
 Николаев П. П. 465  
 Ножи для срезки задигов под шпалой 280  
 — выгребные 425  
 Номенклатура рельсовых креплений 64  
 Нормы допустимого износа рельсов 61  
 — по гранулометрическому составу балластных материалов 111, 119  
 — содержания по шаблону стрелочных переводов 144.

## О

Обвалы 42  
 Обогреватели стрелочные 372  
 Оборудование шпалопропиточных заводов 506  
 Обочины при сооружении земляного полотна 13  
 Обработка рельсов термическая 49  
 Обрезка сбитых рельсовых концов 401  
 Обухов А. В. 397  
 Обухов А. М. 488  
 Ограждение пути при ремонте 335  
 Оползни откосов 40  
 Опробование месторождения полезных ископаемых 552  
 Орлов Н. Г. 370  
 Ординаты для установки переводных кривых стрелочных переводов 130  
 Осмотры пути 323  
 Основание насыпи 9  
 Остряк 122, 125, 141  
 Осушение грунта дренажем 27  
 Осыпи 41  
 Отбой проб балластных материалов 110, 115  
 Отвал 559  
 Отвод грунтовых вод 25  
 — поверхностных вод 16  
 Отклонения, допускаемые в размерах шпал 100  
 Отложения снежные 540  
 Откатка породы 567, 569  
 Откосы 13, 14, 17, 40, 42, 44  
 Отходы колеса от соответствующей рельсовой нити 177  
 Охрана лесонасаждений 550  
 Оценка состояния кривой 318  
 — — пути 329, 331, 333  
 Очистка пути от снега на перегонах 358  
 — снега пневматическая 371  
 — станций от снега 366

## П

Палисады 24  
 Паспорт кривой 322, 323  
 Переводы стрелочные 122, 127, 130, 140, 155, 157, 314  
 — двойные несимметричные 148  
 — — симметричные 148  
 — для железных дорог узкой колес 166  
 — обыкновенные 122  
 — перекрёстные 140  
 — (размеры) 134, 142  
 — (расчёт) 132  
 — симметричные 145, 146  
 Перезеды 195  
 Перемычки деревянные 25  
 Перепады бетонные, деревянные, каменные 24  
 — из фашин 24  
 — плетневые 23  
 — хворостяные 23, 24  
 Пересечение путей 122  
 — — глухое 151, 152  
 Перфораторы 562  
 Перешивка стрелочных переводов 314  
 Петли 165  
 Планирование работ по текущему содержанию пути 291  
 — смены шпал 105  
 Платов В. И. 437  
 Платформа моторная 439  
 Плита уплотнительная 426  
 Плохоцкий М. А. 414, 496  
 Площади бассейнов 18  
 Площадка земляного полотна 10  
 Поветьев А. А. 539  
 Подбивка шпал сплошная 260  
 Подбойка маховая 470  
 — торцевая 470  
 Подготовка древесины к пропитке 508  
 — основания при возведении насыпей 9  
 — рельсов к сварке 385  
 Подкладки 64, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 Подушка песчаная 258  
 — шлаковая 39, 255  
 Подуклонки 314  
 — рельсов в кривых 183  
 — — — прямых 172  
 Подъёмка пути 259  
 Подъёмник электромагнитный электробалласта 426  
 Позёмка 349  
 Поликарпов П. Н. 320  
 Полосы лесные снегоборные 539  
 Полотно земляное 9  
 — при постройке вторых путей 14

Пользование путевыми вагончиками и съёмными дрезинами 340  
 Понижение уровня воды дреной 27  
 Попов В. В. 511, 515  
 Порплиц П. И. 127  
 Потребность в балластных материалах 119  
 — в рельсах для нормальной смены 62  
 — — шпалах для нормальной смены 105  
 Предел действия дренажей 27  
 Предприятия путевые ремонтно-механические 522  
 — рельсосварочные 388  
 Предупреждения расстройств пути 282  
 Пресс для изгиба и выправки рельсов 476  
 Прибор винтовой для регулировки зазоров 477  
 — для зачистки заусенцев 462  
 — для измерения упругих осадок пути 488  
 — для разгонки зазоров 477, 490  
 — контрольный для проверки путевых шаблонов 483  
 — регистрационный в путеизмерителях 492, 493, 496, 499  
 — рихтовочный 469  
 — системы Ляшенко для определения износа рельсов 484  
 Приёмка рельсов на заводах 56  
 Призма балластная 120, 121  
 Приёмы агротехнические при создании и эксплуатации защитных лесонасаждений 546  
 Приток воды к канаве 18  
 Прицепы транспортной мотодрезины 465  
 Проверка пути 323, 324  
 Проект реконструкции и капитального ремонта пути 278  
 Прозорник стыковой 484  
 Прозорники-прокладки 478  
 Прокладки упругие к рельсовым скреплениям 83  
 Прорезекопатель 413  
 Прорези дренажные поперечные 38, 40, 249  
 Пропитка древесины на заводах 509  
 — диффузионная 513  
 — шпал сырых 514  
 — токами высокой частоты 518  
 — элементов древесных искусственных сооружений 516  
 Пропуск весенних вод 375, 376, 377

Пропуск паводковых вод 375, 377  
 Просадка насыпей 40  
 — пути 283  
 Противоугоны 65, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 283  
 Профили поперечные балластного слоя 119  
 Процессы технологические по текущему содержанию пути 295, 300, 303, 305, 306, 307  
 Прочность сварных рельсовых стыков 396  
 Пульт управления электробалласта 428  
 Пурга 349  
 Путизмержители 491, 492, 494, 496  
 Путеподъёмник ручной 475  
 Путьеукладчик звеньевой 437, 441  
 Пути погрузочные в забое  
 — у всерного паровозного здания 162  
 — — ступенчатого паровозного здания 164  
 Путь бесстыковый 108  
 — на мостах 198  
 Пучины 39, 317  
 Пятиугольники поворотные 166

## Р

Работа подвижного состава при перевозках балластных материалов 119  
 Работы путевые 249  
 — по текущему содержанию пути 294  
 Радиусы закруглений канав 20  
 Разбивка переходных кривых 186  
 — прямых 153  
 — сплетения путей 158  
 — стрелочных переводов 155  
 Разгонка зазоров 260, 313  
 Раздвижка путей 156  
 Размеры для разбивки прямых между параллельными путями 153  
 — основной площадки земляного полотна 10  
 Разработка карьеров 554  
 Размещение путевых материалов на перегоне 268  
 Рамы балластировочные электробалласта 428  
 Разрушения земляного полотна 23  
 Раскладка брусев и рельсов в переводах 135, 136, 137, 138, 139, 143, 147  
 — рельсовых путей в кривых перед сменой рельсов 263

Расположение грунтов в теле насыпи 9  
 Расстройства пути 282, 283  
 Расход балластных материалов 119  
 — болтов 92  
 — воды в дренажных трубах 29  
 — гаек 92  
 — костылей 92  
 — накладок 92  
 — подкладок 92  
 — рабочей силы по текущему содержанию пути 290  
 — укладочных материалов 91  
 — шайб 93  
 Расчёт водоотводных канав 18  
 — давлений статических на балласт и на основную площадку земляного полотна 230  
 — дрен 28  
 — местных напряжений в рельсах 228  
 — напряжений для установления допускаемых скоростей движения подвижного состава 237  
 — одиночных дрен 26  
 — по выправке кривых 320  
 — подкуветного дренажа 27  
 — рельса на изгиб как неразрезной балки на сплошном упругом основании 208  
 — — статический на изгиб как балки, лежащей на отдельных упругих опорах, 210  
 — рельсовых стыков 233  
 — стрелочных переводов 132  
 — устойчивости откосов земляного полотна 34  
 — шпал на изгиб и смятие 229  
 — элементов пути на вертикальные силы 208  
 — — на действие горизонтальных сил 246  
 — элементов забоя 556  
 Регулировка зазоров 312  
 Резервы 15  
 Резервуары для приготовления масляных пропиточных жидкостей 503  
 — отстойники 507  
 Рейка ступенчатая путевая 485  
 Рельсы 49, 53, 54, 55, 61, 283  
 — старогонные 59  
 Рельсошлифовка электрическая 458  
 Ремонт болтов 404  
 — костылей 402  
 — лесонасаждений 550  
 — подкладок 405  
 — пути 249, 335

Ремонт старогодных рельсов 60  
 Реперы направления 268  
 Рисберма 20  
 Рихтовка пути 313, 321  
 Рукоятки деревянные для путевых инструментов 474  
 Рыхлитель дисковый 416  
 — планировщик балластный 433

## С

Сапожников А. В. 509  
 Сварка накладок 407  
 — рельсов термитная 393  
 — электродуговая 390  
 — электроконтактная 378, 385  
 Семенский К. П. 518  
 Сели 42  
 Серёжки стрелочные 126  
 Сжим-лапа рычажная 480  
 Сигналы первые переносные 207  
 Силы поперечные горизонтальные в кривых участках пути 247  
 — — в прямых участках пути 246  
 Скаков А. В. 397  
 Скважина буровая дренажная 32  
 Склады щебёночные 275  
 Скоба для перегонки шпал 464  
 Скорость ветра в насаждениях и разрывах 4  
 — течения воды при различных грунтах 17  
 — — дренажных трубах 29  
 — — канаве 18, 20  
 Скребок 473  
 Скрепер 559  
 Скреперы конные 559  
 — тракторные 561  
 Скрепления к рельсам широкой колеи 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 85  
 — узкой колеи 73  
 — рельсовые 63  
 — шурупные 97  
 Смена контррельса 316  
 — крестовины 315  
 — мостовых брусьев 267  
 — накладок 314  
 — переводного механизма стрелки 316  
 — переводных брусьев 267  
 — рамного рельса 315  
 — рельсов одиночная 312  
 — — сплошная 263  
 — стрелочного перевода 264  
 — — остряка 315  
 — шпал 259  
 Снегоочистители 359, 361, 410  
 Снегопад 349  
 Содержание кривых 318

Содержание по шаблону стрелочных переводов 144  
 — пути текущее 282, 290  
 Соединение путей 122  
 Соколовский В. В. 38  
 Сокоприёмники 503  
 Сооружения защитные и выпрямительные 46  
 Сопряжение элементов продольного профиля в вертикальной плоскости 194  
 Сортировка щебня 571  
 Состав балластных материалов гранулометрический 111, 119  
 — подвижной при перевозках балластных материалов 119  
 — работ по реконструкции и ремонту пути 249, 250, 252  
 Сплетение путей 157  
 Сплывы откосов 40  
 Среда сыпучая 38  
 Станок глубокого бурения 563  
 — рельсорезный 459, 461  
 — ручной 477  
 — рельсосварочный 476  
 — рельсосверильный 455  
 — шпалосверильный 456  
 Станции машинные передвижные 277  
 — путевые дорожные 277  
 Стенка водоотбойная 46  
 — из снега 358  
 — одевающая 41  
 — улавливающая 41, 42  
 Стрелки 122, 127, 140, 155  
 — отжимные 151  
 — типовые 129  
 Струг путевой 410, 413  
 — снегоочиститель 411, 412  
 Стыки изолирующие 95  
 — переходные 97  
 — сварные 396  
 Сушка шпал токами высокой частоты 518  
 Съезд нормальный между параллельными путями 152  
 — перекрёстный 154, 155

## Т

Тележка однорельсовая 489  
 — путевая 490  
 — путеизмерительная 491  
 — ЦНИИ 443, 445, 490  
 Термит 393  
 Техника безопасности при пропитке древесины 519  
 — — при путевых работах 343  
 Типы рельсов 49  
 Толщина отсыпаемых слоёв при возведении насыпей 10  
 Толчки (исправление) 309  
 Тоннаж межремонтный по балласту 118

Топор для зарубки шпал 471  
 Трамбовка 473  
 Траншея дренажная 30  
 Треугольник поворотный 166  
 Трещётка для сверления отверстий в рельсах 476  
 Троицкий М. Д. 104  
 Туровский И. Я. 320  
 Тюфяки бетонные 44

## У

Увеличение расстояния между осью пути и осью предельного столбика в кривых частях пути 135  
 — — осями путей в кривых на перегонах 585, 589  
 Угол естественного откоса 557  
 — стрелки начальный 123  
 — удара стрелки 123  
 Угольник путевой для проверки положения стыков 474  
 Угон пути 283  
 Удалов А. С. 282  
 Ударник к прибору для разгонки зазоров 477  
 Удлинение срока службы балластного слоя 284  
 — — болтов 284  
 — — накладок 284  
 — — рельсов 283  
 — — стрелочных переводов 284  
 — — шайб 284  
 — — шпал 284  
 — — устойчивости земляного полотна 285  
 Укладка стрелочных переводов 155, 157  
 — укороченных рельсов 262  
 Укладчик плетевой 441  
 Уклон кривой депрессии 27  
 Уклоны течения воды в дренажных трубах 29  
 Укрепление деревянных шпал втулками 104  
 — дна оврага 24  
 — откосов земляного полотна 42  
 — таштуганное 44  
 Улицы стрелочные 160  
 Уплотнитель вибрационный 432  
 Упоры 196  
 Уровень накладной путевой 485  
 Усиление пути в кривых 97  
 Усилия температурные в рельсах 248  
 Условия технические на болты 87  
 — — на гайки 87  
 — — накладки 85  
 — — подкладки 86

Условия технические на приёмку пути после реконструкции 249, 254  
 — — работ по текущему содержанию пути 305  
 — — на шайбы 89  
 — — — шпалы 101, 103  
 — — — шурупы 91

Установка противоугонов 80, 82, 83, 88, 90, 93, 94

Устойчивость насыпей 10  
 — экипажей в кривых 180

Устройство поперечных дренажных прорезей 249  
 — кривых двухпутных линий 191  
 — обходных путей 193  
 — пути в кривых 173  
 — рельсовой колеи в прямых участках пути 171

## Ф

Фашины 44  
 Фёдоров Н. В. 187  
 Федотчев И. Д. 359, 362  
 Форма поперечного сечения рельсов 49, 50, 51, 52

## Х

Харламов Н. В. 188  
 Характеристики локомотивов и вагонов для расчётов пути 238  
 — рельсов 53, 55  
 — рельсовых скреплений 79, 80, 81, 84  
 Хранение взрывчатых веществ 565

## Ц

Цилиндры пропиточные 506  
 — манёвренные для хранения пропиточных жидкостей 506

## Ч

Чижов А. Т. 28, 32  
 Чикваркин И. Ф. 469

## Ш

Шаблоны путевые 481, 482  
 Шаблон для зарубки шпал 485  
 — для измерения стыковых зазоров 484  
 — — крестовин 484  
 — — разметки отверстий в рельсах 486  
 — — резки рельсов 486  
 — катучий 500  
 — контрольный для проверки путевых шаблонов 483  
 — путевой рабочий 481  
 — системы ЦУП 482  
 — системы Ляшенко для определения износа рельсов 484  
 — станок для проверки путевых рабочих шаблонов 483  
 — уровень катучий 481  
 — черта 474  
 Шаг остряка 126  
 Шайбы пружинные 64, 65, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 Шахунянц Г. М. 37, 178, 185

Швы сварные 386

Шестопалов В. И. 479

Ширина колеи на железных дорогах широкой колеи 171, 172

— — — — узкой колеи 175

Шпалоподбойка ЦНИИ вибрационная 452

Шпалы деревянные 100, 103  
 — железобетонные 106

Штангенциркуль 484

Штольни дренажные 30

Штопка 473

Шурупы 98

## Щ

Щиты надоткосные 358

— снеговые решётчатые переносные 350

Шукин С. Т. 414

## Э

Экспаваторы 561

Электробалластёр 426, 429

Электрообогреватель стрелочный 372

Электрооборудование электробалластёра 428

Электротиры 461

Электропроводимость рельсовых стыков 97

Электросверлилки 454, 455

Электростанции передвижные 445, 451

Электрощпалоподбойка 452

Эпюры укладки шпал 102

## Ю

Юдицкий С. Б. 37

Техн. редактор *Д. М. Юдзон*  
Переплёт худ. *Б. В. Шварц*

---

Сдано в набор 18/VII 1950 г.  
Редактирование тома закончено 6/XII 1950 г.  
Подписано к печати 17/II 1951 г.  
Бумага  $70 \times 108^{1/16} = 18^2/16$ , бумажных —  
51,03 печатного листа  
Учётно-издательских 78 л.  
ЖДИЗ 76522. Зак. 1317  
Т 01180 Тираж 15 000 экз.

---

1 тип. Трансжелдориздата МПС



# О П Е Ч А Т К И

Стр.	Колонка	Строка	Напечатано	Должно быть
5	левая	2 сверху	Инж. Грушевой Н. Г.	Инж. Грушевой Н. Г., канд. техн. наук Рак С. М.
5	правая	6 снизу	532	528
7	—	30 и 29 снизу	соотношениями	соотношениям и
37	левая	7 сверху	табл. 15	табл. 19
37	»	9 снизу	Q	Q <sub>i</sub>
37	»	1 »	$\sin (\alpha + \beta)$	$\sin (\alpha - \beta)$
50	подпись под фиг. 4		64 кг/м	64,91 кг/м
54	табл. 3	графа 1	пог. м	пог. фут
59	правая	6 сверху	корон	короче
104	левая	23 и 22 снизу	горного	горелого
238	для электровоза ВЛ-22 расстояние между осями I, II, IV, V должно быть 210 см			
256	левая	8 сверху	9,3 м	9,1 м
260	»	23 снизу	подбивкой	подштопкой
266	фиг. 15	обозначения	механические	механического
275	фиг. 34	обозначения	Рихтовка шпал	Рихтовка пути
303	левая	10 сверху	противоугонов,	противоугонов-160,
390	фиг. 119	—	1,5±50	1,5±0,5 мм
412	подпись под фиг. 3		4—главное крыло	4—откосное крыло
412	табл. 2, графа 3		15 300	14 000
468	табл. 38, графа 2		т	кг
481	левая	25 сверху	шпал	шкалы
503	»	19, 20 »	искательной	искательной
571	»	14 снизу	головками	подошвами